

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана ПУЛЮЯ

кафедра програмної інженерії

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ

Лабораторний практикум для студентів першого рівня вищої освіти за
спеціальністю No 121 Інженерія програмного забезпечення

Навчально-методичний посібник

Тернопіль 2021

Основи програмування. Лабораторний практикум для студентів першого рівня вищої освіти за спеціальністю No 121 Інженерія програмного забезпечення/ Уклад.: О. Петрик, М. Петрик, І. Бойко - Тернопіль: ТНТУ 2021- 64 с.

Лабораторний практикум є частиною методичного забезпечення курсу „Основи програмування” і призначений для студентів 1 року навчання за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення першого рівня вищої освіти (бакалавр). Складений з урахуванням робочої програми навчальної дисципліни.

Укладачі: О. Петрик, М. Петрик, І. Бойко

Відповідальний за випуск: М. Р. Петрик, докт. фіз.-мат. наук, професор

Рецензент: О.А. Пастух, д.т.н., професор

Розглянуто на засіданні кафедри програмної інженерії, протокол №1 від 20.08.2021р.

Схвалено на засіданні методичної ради факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, протокол №1 від 31.08.2021р.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Лабораторна робота 1. Створення найпростіших діалогових програм. Реалізація лінійного алгоритму..... | 5 |
| Лабораторна робота 2. Умовні оператори..... | 11 |
| Лабораторна робота 3. Цикли..... | 17 |
| Лабораторна робота 4. Реалізація функцій користувача засобами мови C/C++ Перевантажені, вбудовані функції. Рекурсія..... | 22 |
| Лабораторна робота 5. Застосування динамічних змінних до рішення задач..... | 30 |
| Лабораторна робота 6. Одновимірні, двовимірні масиви..... | 32 |
| Лабораторна робота 7. Стрічки..... | 37 |
| Лабораторна робота 8. Структури та об'єднання..... | 42 |
| Лабораторна робота 9. Файли..... | 54 |
| Список використаних джерел..... | 60 |

лабораторна робота №1

Створення найпростіших діалогових програм.

Реалізація лінійного алгоритму

Мета

- вивчити середовище програмування Visual C++ /Dev C++ (завантаження середовища, виклик готових програм та їх збереження, редагування програм та запуск на виконання, компіляція, налагодження програм)
- навчитись писати прості програми на C++, авчитись використовувати прості оператори введення – виведення
- освоїти основні типи даних
- навчитись використовувати арифметичні операції зрозуміти пріоритети арифметичних операцій зрозуміти, що таке неявне і явне приведення типів

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Скласти програму для розв'язання задачі відповідно до варіанту, реалізувати її на ПК. Завдання, текст програми і результати її роботи відобразити у звіті (Word-документ).
- 3) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ 1

Завдання 1

Обчислити значення змінних у і z. Для здійснення введення/виведення використати функції scanf і printf.

$$1) \quad y = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right)}{1 - \sin(3\alpha - \pi)} ; \quad z = \operatorname{ctg}\left(\frac{5}{4}\pi + \frac{3}{2}\alpha\right)$$

$$2) \quad \begin{aligned} y &= \cos \alpha + \sin \alpha + \cos 3\alpha + \sin 3\alpha \\ z &= 2 \sqrt{2} \cos \alpha \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} + 2\alpha\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad y &= \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 1 - 2 \sin^2 2\alpha} \\ z &= 2 \sin \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \quad y &= \frac{\sin 2\alpha + \sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{\cos \alpha - \cos 3\alpha + \cos 5\alpha} \\ z &= \operatorname{tg} 3\alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5) \quad y &= 1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\alpha + \cos 2\alpha \\ z &= \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6) \quad y &= \cos \alpha + \cos 2\alpha + \cos 6\alpha + \cos 7\alpha \\ z &= 4 \cos \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{5}{2} \alpha \cdot \cos 4\alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7) \quad y &= \cos^2 \left(\frac{3}{8} \pi - \frac{\alpha}{4} \right) - \cos^2 \left(\frac{11}{8} \pi + \frac{\alpha}{4} \right) \\ z &= \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{\alpha}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8) \quad y &= 2 \cdot \sin^2 (3\pi - 2\alpha) \cos^2 (5\pi + 2\alpha) \\ z &= \frac{1}{4} - \frac{1}{4} \sin \left(\frac{5}{2} \pi - 8\alpha \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9) \quad y &= (\cos \alpha - \cos \beta)^2 - (\sin \alpha - \sin \beta)^2 \\ z &= -4 \cdot \sin^2 \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos (\alpha + \beta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10) \quad y &= \cos^4 a + \sin^2 b + \frac{1}{4} \sin^2 2a - 1 \\ z &= \sin (b + a) \cdot \sin (b - a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11) \quad y &= \frac{1 - 2 \sin^2 \alpha}{1 + \sin 3\alpha} \\ z &= \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12) \quad y &= \frac{\sin 4\alpha}{1 + \cos 4\alpha} \cdot \frac{\cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} \\ z &= \operatorname{ctg} \left(\frac{3}{2} \pi - \alpha \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13) \quad y &= \frac{\sin \alpha + \cos (2\beta - \alpha)}{\cos \alpha - \sin (2\beta - \alpha)} \\ z &= \frac{1 + \sin 2\beta}{\cos 2\beta} \end{aligned}$$

14)
$$y = \frac{1}{4} \cdot (\sin(\alpha + \beta - \gamma) - \sin(\beta + \gamma - \alpha) + \sin(\gamma + \alpha - \beta) - \sin(\alpha + \beta + \gamma))$$

$$z = \sin \alpha \cdot \cos \beta \cdot \cos \gamma$$

15)
$$y = \frac{\sqrt{2b+2} \sqrt{b^2-4}}{\sqrt{b^2-4} + b + 2}$$

$$z = \frac{1}{\sqrt{b+2}}$$

16)
$$y = \frac{x^2 + 2x - 3 + (x+1) \cdot \sqrt{x^2-9}}{x^2 + 2x - 3 + (x-1) \cdot \sqrt{x^2-9}}$$

$$z = \sqrt{\frac{x+3}{x-3}}$$

18)
$$y = \frac{3 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$z = \operatorname{tg} 3\alpha$$

19)
$$y = \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

$$z = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

20)
$$y = \left(\frac{1+a+a^2}{2a+a^2} + 2 - \frac{1-a+a^2}{2a-a^2} \right)^{-1} \cdot (5-2a^2)$$

$$z = \frac{4-a}{2}$$

Завдання 2

- 1) Одне з додатних чисел утричі більше від іншого. Знайти ці числа, якщо їх різниця дорівнює 24.
- 2) У двох цистернах міститься 78 т бензину, причому в першій на 6 т менше, ніж у другій. Скільки тон бензину було у кожній цистерні?
- 3) З пункту А в пункт В велосипедист їхав зі швидкістю 24 км/год, а назад повертався зі швидкістю 16 км/год. Усього в дорозі він був 5 год. Знайти відстань між пунктами, позначивши її через x км.
- 4) Одне з додатних чисел у 4 рази менше від іншого. Знайти ці числа, якщо їх сума дорівнює 75.
- 5) У двох бригадах працює 86 робітників, причому у першій на 14 менше, ніж у другій. Скільки робітників у кожній бригаді?

- 6) З пункту А в пункт В велосипедист їхав зі швидкістю 18 км/год, а назад повертався із швидкістю 24 км/год. Знайти відстань між пунктами А та В, якщо на зворотній шлях велосипедист витратив на одну годину менше.
- 7) На першому складі вугілля утричі більше, ніж на другому. Скільки вугілля на кожному складі, якщо на другому на 20 т менше, ніж на першому?
- 8) З пункту А в пункт В автомобіліст їхав зі швидкістю 60 км/год, а з пункту В у пункт А він повертався зі швидкістю 80 км/год. Усього в дорозі він був 7 год. Знайти відстань між пунктами А і В, позначивши її через x .
- 9) На першому складі вугілля утричі більше, ніж на другому. Скільки вугілля на кожному складі, якщо на другому на 20 т менше, ніж на першому?
- 10) З пункту А в пункт В автомобіліст їхав зі швидкістю 60 км/год, а з пункту В у пункт А він повертався зі швидкістю 80 км/год. Усього в дорозі він був 7 год. Знайти відстань між пунктами А і В, позначивши її через x .
- 11) У першій пачці було утричі більше зошитів, ніж у другій. Після того як з першої пачки переклали у другу 20 зошитів, в обох пачках зошитів стало порівну. Скільки зошитів було в кожній пачці спочатку?
- 12) За 5 год човен проходить за течією річки таку ж відстань, як і за 7 год проти течії. Знайти власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки дорівнює 2 км/год.
- 13) Сума двох чисел дорівнює 63. Одне з них на 10% більше, ніж інше. Знайти менше з чисел.
- 14) У першому мішку було в 4 рази більше цукру, ніж у другому. Коли з першого мішка взяли 30 кг цукру, а в другий додали 15 кг, то в обох мішках цукру стало порівну. Скільки цукру було в кожному мішку спочатку?
- 15) За 3 год човен пройшов за течією річки таку ж відстань, як за 4 год проти течії. Знайти власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки дорівнює 2,5 км/год.
- 16) Два робітники виготовили за зміну 88 деталей, причому перший з них виготовив на 20% деталей більше, ніж другий. Скільки деталей виготовив за зміну кожний робітник?
- 17) По шосе їдуть два автомобілі з однаковою швидкістю. Якщо перший автомобіль збільшить швидкість на 15 км/год, а другий зменшить на 15 км/год, то перший за 5 год проїде стільки ж, скільки другий за 8 год. З якою швидкістю їдуть автомобілі?
- 18) В першій пачці було удвічі більше зошитів, ніж у другій. Коли з другої пачки переклали до першої 10 зошитів, то в другій пачці стало в 4 рази менше зошитів, ніж у першій. Скільки зошитів було в кожній пачці спочатку?
- 19) Одну й ту ж відстань один автомобіль проїжджає за 3 год, а інший — за 2 год. Знайти швидкість руху кожного автомобіля, якщо швидкість одного з них на 24 км/год більша, ніж швидкість іншого.
- 20) У першій бригаді було в 4 рази більше робітників, ніж у другій. Після того, як з першої бригади перевели в другу 6 робітників, у ній стало утричі більше робітників, ніж у другій. Скільки робітників було в кожній бригаді спочатку?

Завдання 3

- 1) Дано число X – об'єм інформації в байтах. Визначити кількість гігабайт, мегабайт, кілобайт в числі X .
- 2) Знайти площу кільця, якщо задано внутрішній і зовнішній його радіуси.
- 3) Виведіть передостанню цифру заданого натурального числа P ($9 < P \leq 1000000$).

- 4) Визначити третю з хвоста цифру натурального числа $n \leq 10000000$.
- 5) Скільки секунд пройшло з початку доби до даного моменту часу?
- 6) Знайти добуток цифр заданого чотиризначного числа.
- 7) Підрахуйте число сотень у заданому цілому числі.
- 8) Цілій змінній C присвоїти суму цифр чотиризначного цілого числа k .
- 9) Обчислити значення похідної функції x^m в заданій точці a ($a > 0$).
- 10) Надрукувати число, яке утворилося виписуванням в зворотному порядку цифр заданого тризначного числа.
- 11) Для заданих коефіцієнтів і вільних членів системи рівнянь
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$
 знайти її розв'язок вважаючи, що визначник системи відмінний від нуля.
- 12) Скласти програму знаходження коренів рівняння $ax^2 + bx + c = 0$, якщо наперед відомо, що рівняння має два корені ($D > 0$).
- 13) Обчислити дробову частину середнього геометричного трьох заданих додатних чисел.
- 14) Дано координати трьох вершин деякого трикутника. Знайти його площу і периметр.
- 15) Написати програму, яка для введених двох дійсних чисел, обчислює і друкує коефіцієнти зведеного квадратного рівняння, коренями якого вони є.
- 16) Чотирикутник заданий координатами своїх вершин. Обчислити його площу та периметр.
- 17) Знайти число, що є інверсією заданого п'ятицифрового числа. Наприклад, до числа 12345 інверсією є число 54321.
- 18) Знайти числа, що є дзеркальним відображенням відносно середньої цифри заданого трицифрового числа. Наприклад, до числа 123 дзеркальним відображенням є числа 323 і 121.
- 19) Квадрат заданий довжиною сторони. Визначити: довжину вписаного в нього кола; довжину описаного навколо нього кола; площу вписаного в нього круга; площу описаного навколо нього круга.
- 20) За відомою площею поверхні куба обчислити його об'єм.

ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

- 1) Йде k -та секунда доби. Визначити, скільки повних годин h і хвилин m пройшло до цього моменту.
- 2) Визначити повну кількість годин h і хвилин m , які пройшли від початку доби до того часу, коли годинникова стрілка повернулась на f градусів ($0 \leq f < 360$, f – дійсне число).
- 3) Визначити f - кут (в градусах) між знаходженням годинникової стрілки на початок доби і її знаходженням в певну годину h , хвилину m , секунду s ($0 \leq h \leq 11$, $0 \leq m, s \leq 59$).
- 4) Поміняти місцями значення цілих змінних x і y , не використовуючи додаткові змінні.
- 5) Дано дійсне число a . Не використовуючи ніяких інших арифметичних операцій, крім множення, отримати a^7 за чотирма операціями.

- 6) Дано дійсне число a . Не використовуючи ніяких функцій і ніяких операцій крім множення, отримати a^{10} за чотири операції.
- 7) Присвоїти цілій змінній h першу цифру в записі додатного цілого числа k .
- 8) Усі цифри K -значного числа вивести у стовпчик. Знайти добуток цифр.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Структура програми; поняття препроцесора; функції.
2. Структура функцій.
3. Алфавіт.
4. Слова.
5. Правила побудови ідентифікаторів.
6. Типи даних.
7. Оголошення і визначення типів даних.
8. Область видимості.
9. Операції і вирази.
10. Арифметичні операції.
11. Операції перевірки на рівність і відношення (порівняння).
12. Операції присвоєння.
13. Операції інкремента і декремента.
14. Логічні операції. Вирази.
15. Логічні операції. Вирази.
16. Бібліотечні функції введення - виведення символів і рядків.

лабораторна робота №2

Умовні оператори

Мета

- навчитись записувати складні логічні вирази для оцінки заданої умови
- освоїти синтаксис умовних виразів, тернарної операції
- отримати навички у використанні умовних операторів і оператора вибору

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Скласти програму для розв'язання задачі відповідно до варіанту, реалізувати її на ПК. Завдання2 виконати з використанням оператора вибору.
- 3) Завдання, текст програми і результати її виконання відобразити у звіті (Word-документ).
- 4) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Завдання 1

- 1) Якщо сума трьох попарно різних дійсних чисел x, y, z менша за одиницю, то найменше з цих чисел замінити півсумою двох інших; в протилежному випадку замінити менше з x і y півсумою решти двох значень.
- 2) Дано дійсні числа x, y . Якщо x і y від'ємні, то кожне замінити його модулем; якщо від'ємне лише одне з них, то обидва значення збільшити на 0,5; якщо обидва значення невід'ємні і жодне з них не належить відрізка $[0.5; 2.0]$, то обидва значення зменшити в 10 раз; в решті випадків x і y залишити без змін.
- 3) Дано дійсні числа $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$. Вияснити, чи вірно, що $|a_1 b_2 - a_2 b_1| \geq 0.001$, і якщо вірно, то знайти розв'язок системи лінійних рівнянь

$$\begin{cases} a_1 x + b_1 y + c_1 = 0, \\ a_2 x + b_2 y + c_2 = 0. \end{cases}$$

(При виконанні даної нерівності система наперед сумісна і має єдиний розв'язок).

- 4) Дано z – середній заробіток за 2 останні місяці, k – кількість відпрацьованих за 2 останні місяці днів, b – період непрацездатності, c – безперервний стаж роботи. Розрахувати розмір допомоги у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю Y за формулою:

$$Y = \begin{cases} z * b / 2 * k, & \text{якщо } c < 3; \\ z * b * 3 / 5 * k, & \text{якщо } 3 \leq c < 5; \\ z * b * 4 / 5 * k, & \text{якщо } c \geq 5. \end{cases}$$

- 5) У деякому закладі знання студентів оцінюють за 20-бальною системою, у якій бали переводять в оцінки так: 16..20 – “відмінно”, 11..15 – “добре”, 6..10 – “задовільно”, 1..5 – “незадовільно”. Скласти програму, яка в залежності від введеного балу виводить відповідну оцінку.
- 6) Для відрізків a,b,c визначити, чи утворений ними трикутник є гострокутним, тупокутним чи прямокутним.
- 7) * Для натурального числа K надрукувати фразу “Ми знайшли K грибів у лісі”, поставивши закінчення слова „гриби” у відповідності з їх кількістю (гриб, гриби).
- 8) Для цілого числа K від 1 до 99 надрукувати фразу “Мені K років”, враховуючи при цьому, що при деяких значеннях K слово “років” потрібно замінити на “роки” чи “рік”.
- 9) У хмарочосі N поверхів і всього один під’їзд. На кожному поверсі по 3 квартири, ліфт може зупинятися лише на непарних поверхах. Людина заходить у ліфт і набирає номер потрібної йому квартири M. На який поверх привезе ліфт пасажира?
- 10) Робота світлофора для водіїв запрограмована наступним чином: починаючи з початку кожної години протягом 3 хвилин горить зелене світло, потім протягом 1 хвилини – жовте, протягом 2-х хвилин – червоне і т.д. Дано дійсне число t – час у хвилинах, що минув з початку чергової години. Визначити, сигнал якого кольору горить в цей момент.
- 11) Відомо рік і номер місяця народження людини. Визначити вік людини (число повних років і повних місяців).
- 12) Написати програму, яка реалізує епізод застосування комп’ютера у книжному магазині. Комп’ютер запитує вартість книг, суму грошей, внесену покупцем. Якщо здачі не треба, то на екран друкується «дякую за покупку!», якщо грошей більше, ніж вартість покупки, то друкується «візьміть здачу», якщо не вистачає грошей, то друкується «необхідно доплатити K грн..
- 13) Трьом товстунам подали на десерт кремові тістечка. Маса одного тістечка становила x кг, а маса товстунів відповідно x1, x2 і x3 кг. Перший товстун з’їв n тістечок. Кожен наступний товстун з’їдав вдвічі більше, ніж попередній, але при цьому всі вони не могли з’їсти більше, ніж половина їхньої власної ваги. Скільки тістечок з’їли товстуни?
- 14) За рейтинговою системою оцінка визначається таким чином: якщо сумарний бал студента становить не менше, ніж 90% від максимального, то ставиться оцінка 5, не менше 75% - 4, не нижче 60% - 3, в інших випадках – 2. Визначити оцінку студента, якщо він набрав M балів, а максимальне значення сумарного балу становить K.
- 15) Залежно від розміру заробітку, податок нараховується за наступною схемою: якщо сума не перевищує встановлений прожитковий мінімум, то податок не нараховується; якщо сума не перевищує K, то податок становить 10%, не перевищує M – 25%, інакше – 50%. Який податок буде враховано з заданої суми?
- 16) Дано дійсні числа a, b, c, d, e, f, g, h. Відомо, що точки (e, f) і (g, h) різні. Відомо також, що точки (a, b) і (c, d) не лежать на прямій l, що проходить через точки (e, f) і (g, h). Пряма l розбиває координатну площину на дві півплощини. З’ясувати, чи вірно, що точки (a, b) і (c, d) належать одній і тій же півплощині *). *) У цьому завданні треба скористатися тим, що рівнянням прямої, що проходить через дві різні точки (e, f) і (g, h), є рівняння (x - e) (h - f) - (y - f) (g - e) = 0.
- 17) Дано дійсні числа x1, x2, x3, y1, y2, y3. Чи належить початок координат трикутнику з вершинами (x1, y1), (x2, y2), (x3, y3)?

- 18) Є дев'ять однакових на вигляд монет, одна з яких фальшива і легша за інші. Двома зважуваннями на терезах без важків визначити фальшиву монету.
- 19) У школу танців приймають юнаків і дівчат, які мають зріст не нижче 168 см і не вище 180 см. Їх вага з зростом має співвідношення по формулі: Вага \leq Зріст - 115. Визначте, чи будуть бажані зараховані до школи.
- 20) Мішень утворена колами, центр яких лежить у початку координат, а радіуси, відповідно, R1 (найменше), R2, R3, R4. Куля попала у точку з координатами (x, y). Скільки очок тримає за постріл стрілок, якщо за попадання у найменше коло він отримає 10, у кільце, утворене першим та другим колом – 9 і т.д.

Завдання 2

- 1) Визначити, якій порі року належить певний місяць.
- 2) Вивести кількість днів у певному місяці року.
- 3) За датою *day, month, year* визначити *day1, month1, year1* - дату наступного дня.
- 4) Скласти програму, яка для введеної букви буде визначати голосна вона, чи приголосна.
- 5) З'ясуйте результат запуску ракети з екватора зі швидкістю *a* км/с: ($a < 7,8$ – впаде на Землю, $a < 11,2$ – стане супутником Землі, $a < 16,4$ – стане супутником Сонця, $a \geq 16,4$ – вийде за межі Сонячної системи).
- 6) Скласти програму, яка за номером місяця друкує його назву і кількість днів у ньому.
- 7) Скласти програму, яка в залежності від введеного століття буде виводити соціально-політичну структуру держави (рабовласництво, феодалізм...).
- 8) Написати програму, яка за номером дня тижня видає розклад занять на цей день.
- 9) Написати програму, яка за номером місяця виводить назву наступного місяця.
- 10) Написати програму, яка за введеним роком друкує його назву за старояпонським календарем.
- 11) За назвою відмінка і видати на екран питання, на які відповідає іменник у вказаному відмінку.
- 12) Написати програму-довідник, яка пропонуватиме користувачу обчислити: площу круга, довжину кола, об'єм кулі, площу поверхні кулі.
- 13) За даним номером кварталу і номером місяця визначити найближчу наступну назву місяця і номер кварталу. Наприклад,

| | Номер кварталу | Місяць |
|---------|----------------|---------|
| введено | 1 | 3 |
| вивести | 2 | квітень |

- 14) Щоб бути завжди чистою, людині необхідно x ($24 \leq x \leq 50$) шматків мила на рік. Якщо мити лише п'яти, то мила знадобиться у 12 разів менше, а якщо мити лише вуха – ще на один шматок менше. Скласти програму, яка за вибором користувача давала б відповідь, яку кількість шматків мила необхідно закупити на n років наперед, щоб:

- А) митися повністю;
- Б) мити лише п'яти;
- В) мити лише вуха:

Г) мити вуха і п'яти.

15) Розробити програму-довідник, яка за введеним значенням радіуса пропонуватиме користувачу послуги в обчисленні:

- 1- Довжини кола;
- 2- Площі круга;
- 3- Об'єму кола;
- 4- Площі поверхні кулі.

16) Написати програму видачі текстового варіанта шкільних оцінок:

- 1,2,3 – початковий рівень;
4,5,6 – середній рівень;
7,8,9 – достатній рівень;
10,11,12 – високий рівень.

17) За даним цілим значенням змінної k ($1 \leq k \leq 6$), яка визначає день тижня, надрукувати свій розклад занять.

18) Розробити алгоритм-лотерею, який, використовуючи генератор випадкових чисел, визначатиме призи: комп'ютер, принтер, сканер, ком пакт-диск, флешка.

19) Вивести розклад занять своєї групи залежно від введеного тижня.

20) Відомо, що будь-яку цілочисельну грошову суму, більшу за 7 у.о., можна видати лише купюрами в 3 та 5 у.о. Дано натуральне n ($n > 7$). Визначити, якою кількістю купюр у 3 і 5 у.о. відповідно можна видавати суму в n у.о., щоб їх загальна кількість була найменшою.

Завдання 3

Дано дійсні числа x і y . В залежності від того, чи належить точка (x, y) заштрихованій області D , обчислити:

1)
$$u = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{якщо } (x, y) \in D_B, \\ \sqrt{|x-1|}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

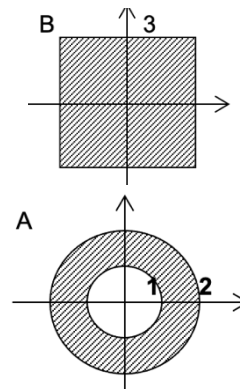
2)
$$u = \begin{cases} \sqrt{|x^2 - 1|}, & \text{якщо } (x, y) \in D_A, \\ x + y, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

3)
$$u = \begin{cases} \sqrt{|x+y|}, & \text{якщо } (x, y) \in D_B, \\ xy + 7, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

4)
$$u = \begin{cases} \sqrt{|x+y|}, & \text{якщо } (x, y) \in D_B, \\ \frac{xy + 7}{\sqrt{|x+y|}}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

5)
$$u = \begin{cases} x^2 - 1, & \text{якщо } (x, y) \in D_A, \\ \sqrt{|x-1|}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

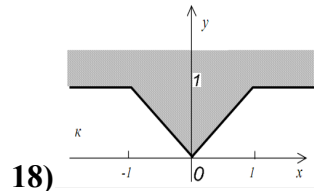
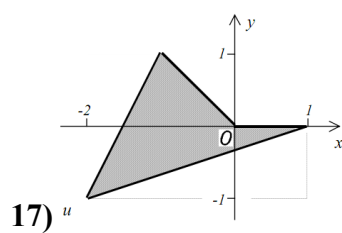
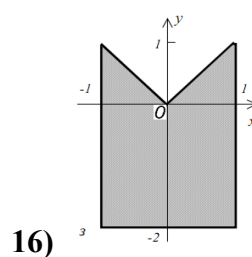
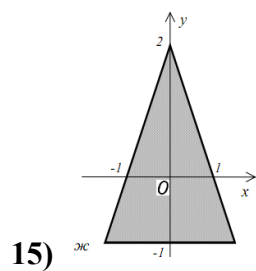
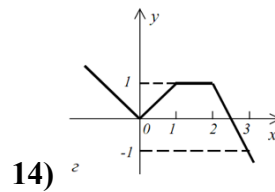
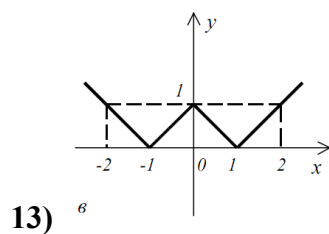
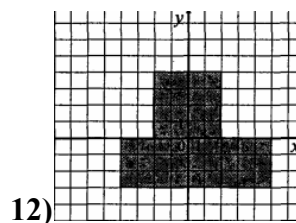
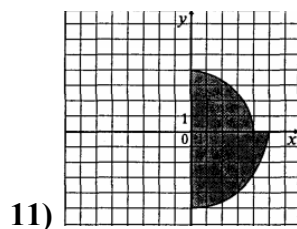
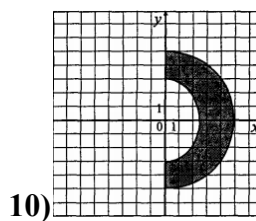
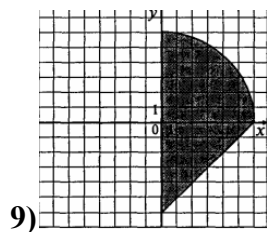
6)
$$u = \begin{cases} x^2 + 4x + 5, & \text{якщо } (x, y) \in D_A, \\ \frac{1}{x^2 + 4x + 5}, & \text{в інших випадках.} \end{cases}$$

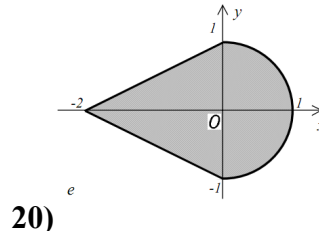
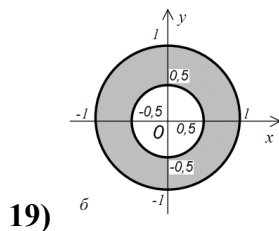


$$7) \quad u = \begin{cases} x - \frac{1}{y^2 + 1}, & \text{якщо } (x, y) \in D_B, \\ xy + 7, & \text{в решті випадках.} \end{cases}$$

$$8) \quad u = \begin{cases} \sqrt{|x + y|}, & \text{якщо } (x, y) \in D_A, \\ xy + 7, & \text{в решті випадках.} \end{cases}$$

9) -20) Для наступних областей визначити чи точка (x, y) належить заштрихованій області





ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

- 1) Дано дійсні числа a, b, c, d, s, t, u (s і t одночасно не дорівнюють нулю). Відомо, що точки (a, b) і (c, d) не лежать на прямій l , яка задана рівнянням $sx + ty + u = 0$. Пряма l розбиває координатну площину на дві півплощини. Вияснити, чи правильно, що точки (a, b) і (c, d) належать різним півплощинам.
- 2) Дано ціле число K від 1 до 180. Визначити, яка цифра знаходиться в K -тій позиції послідовності 1011121314...9899, в якій виписані підряд усі двохзначні числа.
- 3) Дано натуральне K . Визначити K -ту цифру в послідовності 10100100010000100000..., в якій виписані підряд степені 10.
- 4) Визначити, чи сума двох перших цифр заданого чотиризначного числа дорівнює сумі двох останніх цифр цього числа.
- 5) Визначити, чи квадрат заданого трьохзначного числа дорівнює кубу суми цифр цього числа.
- 6) Визначити, чи є серед перших трьох цифр з дробової частини заданого додатного дійсного числа цифра 0.
- 7) Задані координати (як цілі від 1 до 8) двох полів шахової дошки. Визначити, чи може кінь за один хід перейти від одного з цих полів на інше.
- 8) Визначити, чи є серед цифр заданого трьохзначного числа однакові.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Оператори: порожній оператор і блок.
2. Структура вибору if.
3. Структура вибору if / else.
4. Умовний оператор, умовний вираз.
5. Структура множинного вибору switch.

лабораторна робота №3

Цикли

Мета

- отримати навички у виборі і використанні операторів циклу, засвоєння циклічних алгоритмів
- засвоїти основні відмінності у використанні різних циклічних конструкцій

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Скласти програму для розв'язання задачі відповідно до варіанту, реалізувати її на ПК. Завдання, текст програми і результати її виконання відобразити у звіті (Word-документ).
- 3) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ 3

Варіант1.

- 1) Обчислити значення виразу: $\frac{\cos 1}{\sin 1} \cdot \frac{\cos 1 + \cos 2}{\sin 1 + \sin 2} \cdot \dots \cdot \frac{\cos 1 + \dots + \cos n}{\sin 1 + \dots + \sin n}$
- 2) Число, рівне сумі всіх своїх дільників, включаючи одиницю, називається досконалим. Знайти і надрукувати всі досконалі числа в інтервалі від 2 до x .
- 3) Розпочавши тренування, спортсмен за перший день пробіг 10 км. Щодня він збільшував своє навантаження на 10% відносно попереднього дня. Який сумарний шлях пробіжить спортсмен за тиждень?

Варіант2.

- 1) Скласти алгоритм розв'язку ребуса МУХА+МУХА+МУХА=СЛОН (різні букви означають різні цифри, старша цифра – не 0).
- 2) Обчислити значення функції $y = 4x^3 - 2x^2 + 5$ для значень x , які змінюються від -3 до 1 з кроком 0.1.
- 3) У n -значному числі визначити найменшу цифру.

Варіант3.

- 1) Дано дійсні числа x і a , натуральне n . Обчислити

$$\underbrace{\left(\left(\dots \left((x+a)^2 + a \right)^2 + \dots + a \right)^2 + a \right)^2 + a}_{n \text{ дужок}}$$

- 2) Отримати таблицю температур за Цельсієм від 0 до 100 градусів і їх еквівалентів за шкалою

Фаренгейта, використовуючи для переведення формулу $t_F = \frac{9}{5}t_C + 32$.

- 3) Одноклітинна амеба кожних 3 год. ділиться на 2 клітини. Визначити, скільки амеб буде через 3, 6, 9, 12, ..., 24 год.?

Варіант4.

- 1) Обчислити значення виразу: $\frac{1}{\sin 1} * \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} * \dots * \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin n}$

- 2) Натуральне число називається досконалим, якщо воно дорівнює сумі всіх своїх дільників, за виключення самого себе. Дано натуральне число n . Отримати всі досконалі числа менші за n .

- 3) Скласти програму, яка друкує таблиці множення і додавання в десятковій системі числення.

Варіант5.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2$

- 2) Розробити програму, яка вибирає з десяткового запису натурального числа N тільки непарні цифри і записує їх не змінюючи порядку.

- 3) Задумано деяке число x ($x < 100$). Числа k , m , n є остачами від ділення цього числа на 3, 5, 7 відповідно. Знайти число x .

Варіант6.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити $a_1^2 \cdot a_2^2 \cdot a_3^2 \cdot \dots \cdot a_n^2$

- 2) Послідовність x_1, x_2, \dots утворена за законом

$$x_1 = x_2 = x_3 = 1; \quad x_i = (i+3)(x_{i-1} - 1) + (i+4)x_{i-3}, \quad i = 4, 5, \dots; \text{Обчислити } x_1, x_2, \dots, x_{20}$$

- 3) Дано натуральне двохзначне число N . Знайти і вивести всі числа з інтервалу від 1 до $N-1$, для яких добуток всіх цифр співпадає з сумою цифр цього числа. Якщо таких чисел немає, то вивести відповідне повідомлення. Наприклад, $N=44$. Числа: 18,24.

Варіант7.

- 1) Обчислити значення виразу: $y = \cos x + \cos x^2 + \cos x^3 + \dots + \cos x^n$.

- 2) Написати програму, що реалізує наступну ігрову ситуацію: комп'ютер "загадує" випадкове ціле число в деякому інтервалі, скажемо від 0 до 100, а гравцеві потрібно його вгадати. Число спроб не обмежене.

- 3) Вивести по п'ять у рядок значення високосних років, починаючи з 1500 року. Підрахувати їх кількість.

Варіант8.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити значення виразу: $\frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \dots + \sin n}$
- 2) Вивести числа Фібоначчі, менші за введене з клавіатури n , по 7 чисел у рядку.
- 3) Визначити всі прості числа з проміжку $[a, b]$.

Варіант9.

- 1) Дано дійсне число a , натуральне n . Обчислити значення виразу:
$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a(a+1)} + \dots + \frac{1}{a(a+1)\dots(a+n)}$$
- 2) З клавіатури вводиться десяткове число M і основа системи числення від 2 до 9. Напишіть програму, яка переводить число M у задану систему числення.
- 3) Щомісячна стипендія студента складає A грн., а витрати на проживання перевищують стипендію і складають B грн. / міс. Ріст цін щомісячно збільшує витрати на 3%. Написати програму розрахунку необхідної суми грошей, яку треба однією сумою попросити у батьків, щоб прожити навчальний рік (10 міс.), використовуючи тільки ці гроші і стипендію?

Варіант10.

- 1) Обчислити значення виразу: $\sqrt{k + \sqrt{2k + \dots + \sqrt{k(n-1) + \sqrt{kn}}}}$.
- 2) Написати навчальну програму для перевірки знань з таблиці множення.
- 3) Покупець повинен заплатити в касу S грн. В нього є купюри номіналом 1, 2, 5, 10, 50, 100 грн. Скільки купюр різного номіналу віддасть покупець, якщо він починає платити з найбільших купюр?

Варіант11.

- 1) Обчислити значення виразу: $y = \sin 1 + \sin 1, 1 + \sin 1, 2 + \dots + \sin 2.$
- 2) Вивести усі "щасливі" чотиризначні числа по сім у рядку. Скільки є таких чисел? Чотиризначне число є "щасливим", якщо сума двох перших цифр дорівнює сумі останніх двох.
- 3) Дано натуральні числа n, m . Отримати всі менші n натуральні числа, квадрат суми цифр яких дорівнює m .

Варіант12.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити значення виразу:
$$S = \frac{1}{\sin 1} + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2} + \dots + \frac{1}{\sin 1 + \sin 2 + \dots + \sin N}.$$
- 2) Послідовність x_1, x_2, \dots утворена за законом
$$x_1 = 0; \quad x_2 = \frac{5}{8}; \quad x_i = \frac{x_{i-1}}{2} + \frac{3}{4}x_{i-2}, \quad i = 3, 4, \dots;$$

Обчислити x_1, x_2, \dots, x_{20}
- 3) Дано натуральне число n . Отримати всі прості дільники цього числа.

Варіант13.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити значення виразу:
$$\left(1 + \frac{\cos 1}{1}\right)\left(1 + \frac{\cos 2}{1+2}\right)\left(1 + \frac{\cos 3}{1+2+3}\right)\dots\left(1 + \frac{\cos n}{1+\dots+n}\right)$$
- 2) Дано натуральне число n , дійсні додатні числа C_1, C_2, \dots, C_n є ємностями конденсаторів. Визначити ємності систем конденсаторів, які отримуються послідовним і паралельним з'єднанням вихідних конденсаторів.
- 3) Визначити всі числа, що належать проміжку $[a, b]$, сума цифр яких є простим числом.

Варіант14.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити значення виразу:
$$\frac{\cos n}{\sin 1} + \frac{\cos n * \cos(n-1)}{\sin 1 * \sin 2} + \dots + \frac{\cos n * \dots * \cos 1}{\sin 1 * \dots * \sin n}$$
- 2) Дано натуральні числа n, m . Отримати всі менші n натуральні числа, квадрат суми цифр яких дорівнює m .
- 3) Написати програму для виведення таблиці множення.

Варіант15.

- 1) Дано натуральне $n > 2$. Обчислити:
$$P = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right)\left(1 - \frac{1}{3^2}\right)\dots\left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$$
- 2) Загадали деяке число x ($x < 100$). Відомі числа k, m, n – остачі від ділення цього числа на 3, 5, 7. Знайти x .
- 3) У трьохзначному числі поміняти місцями першу і другу цифри.

Варіант16.

- 1) Дано дійсне число x . Обчислити:
$$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!}$$
- 2) Написати програму для знаходження розв'язків кубічного рівняння. Передбачити вихід з програми при введенні 0.
- 3) Написати програму для перевірки паролю. Пароль вводиться до того часу, поки не буде введений вірно.

Варіант17.

- 1) Обчислити значення виразу: $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}$ (n – доданків)
- 2) Для двох натуральних чисел P і Q , менших за 1000000, напишіть програму, яка визначає, чи числа є взаємнопростими (не мають спільних дільників, крім 1).
- 3) Скласти програму для перевірки твердження «Результатами обчислень за формулою $x^2 + x + 17$ при $0 \leq x \leq 15$ є прості числа».

Варіант18.

- 1) Написати програму для розв'язку ребуса КТО+КОТ=ТОК.

- 2) Циліндр, об'єм якого дорівнює 1, має висоту h . Визначити радіус основи циліндра для значень h , рівних 0.5, 1, 1.5, ..., 5
- 3) Знайти цілі числа, менші за N , які при піднесенні до квадрату, куба чи 4-го степеню дають паліндром.

Варіант19.

$$\frac{2}{1} + \frac{3}{2} + \frac{4}{3} + \dots + \frac{n+1}{n}.$$

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити
- 2) Послідовність x_1, x_2, \dots утворена за законом
 $x_1 = 1; x_2 = 0.3; x_i = (i+1)x_{i-2}, \quad i = 3, 4, \dots$; Обчислити x_1, x_2, \dots, x_{20}
- 3) Дано число a . Знайти найближче до нього просте число зліва чи справа.

Варіант20.

- 1) Дано натуральне число n . Обчислити значення виразу: $\sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots + \sqrt{3(n-1) + \sqrt{3n}}}}$
- 2) Дано натуральне число n . Знайти всі цілі додатні числа, що не перевищують n , цифри яких утворюють неспадну послідовність.

Два натуральні числа називають дружніми, якщо кожне з них дорівнює сумі всіх дільників іншого, окрім самого цього числа. Знайти всі пари дружніх чисел, що належать діапазону (200,300).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Структура повторення while.
2. Структура повторення for.
3. Структура повторення do/while.
4. Оператор приєднання. Оператор переривання break.
5. Оператор продовження continue. Оператор повертання значень return.

лабораторна робота №4

Реалізація функцій користувача засобами мови C/C++ Перевантажені, вбудовані функції. Рекурсія

Мета

- познайомитись з типовими математичними функціями стандартної бібліотеки C, навчитись створювати нові функції
- одержати навички в написанні програм з використанням функцій
- зрозуміти механізм обміну інформацією між функціями, правильно використовувати фактичні і формальні параметри
- зрозуміти, як обмежується область дії ідентифікаторів визначеними частинами програми

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Скласти програму для розв'язання задачі відповідно до варіанту, реалізувати її на ПК. Завдання 3 передбачає написання рекурсивної функції. Завдання 3 вирішити двома способами: з використанням ітераційної і рекурсивної реалізацій. У висновках порівняти, який варіант рішення виконується швидше. Для всіх варіантів завдання 3 слід перевірити ситуацію, коли рекурсія буде переповнювати стек. У висновках навести приклад мінімальних значень параметрів, що переповнюватимуть стек (Stack Overflow)
- 3) Завдання, текст програми і результати її роботи відобразити у звіті (Word-документ).
- 4) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Завдання 1

В задачах 1-2 дано дійсні числа s, t . Обчислити

- 1) Дано дійсні числа s, t . Обчислити $f(t, 2s, 1.17) + f(2.2, t, s - t)$, де

$$f(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin(c)}{5 + |c|}$$

- 2) Дано дійсні числа s, t . Обчислити $g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s - 1, st)$,

$$\text{де } g(a,b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 3b^2 + 4}$$

- 3) Дано дійсні числа s, t . Отримати $h(s, t) + \max(h^2(s-t, st), h^4(s-t, s+t)) + h(1,1)$,

$$\text{де } h(a,b) = \frac{a}{1+b^2} + \frac{b}{1+a^2} - (a-b)^3$$

- 4) Обчислити z-суму значень функцій $z=f(a,b)+f(a^2,b^2)+f(a^2-1,b)+f(a-b,b)+f(a^2+b^2,b^2-1)$,

де

$$f(u,t) = \begin{cases} u^2 + t^2, & \text{якщо } u > 0, t > 0; \\ u + t^2, & \text{якщо } u \leq 0, t \leq 0; \\ u - t, & \text{якщо } u > 0, t \leq 0; \\ u + t, & \text{якщо } u \leq 0, t > 0. \end{cases}$$

- 5) Обчислити z-суму значень функцій

$$z=f(\sin \alpha, a)+f(\cos \alpha, a)+f(\sin^2 \alpha, a-1)+f(\sin \alpha - \cos \alpha, a^2-1)+f(\sin^2 \alpha - 1, \cos \alpha + a),$$

де

$$f(u,t) = \begin{cases} u + \sin(t), & \text{якщо } u > 0; \\ u + t, & \text{якщо } u \leq 0. \end{cases}$$

- 6) Обчислити суму z-значень функцій $z=f(\sqrt{|x|}, y)+f(a,b)+f(\sqrt{|x|}+1, -y)+f(|x|-|y|, x)+f(x+y, a+b)$,

$$\text{де } f(u,t) = \begin{cases} u + 2t, & \text{якщо } u \geq 0; \\ u + t, & \text{якщо } u \leq -1; \\ u^2 - 2t + 1, & \text{якщо } -1 < u < 0. \end{cases}$$

- 7) Обчислити z-суму значень функцій

$$z=f(\sin(x)+\cos(y), x+y)+f(\sin(x), \cos(y))+f(x-y, x)+f(\sin^2(x)-2, a)+f(a+3, b+1),$$

$$\text{де } f(u,t) = \begin{cases} u + t, & \text{якщо } u > 1; \\ u - t, & \text{якщо } 0 \leq u \leq 1; \\ t - u, & \text{якщо } u < 0. \end{cases}$$

- 8) Дано дійсні числа x, y, a, b . Обчислити: $g=f(\sin(x), \cos(x))+f^3(x-y, y^3+2x)-f(a^2+b^2, b^2+1)$, де функція f має вигляд

$$f(u,t) = \begin{cases} u^3 - 2u + t, & \text{якщо } u \leq 0 \\ u^5 - 6t, & \text{якщо } 0 < u < 3 \\ u + 4t^2, & \text{якщо } u \geq 3 \end{cases}$$

- 9) Дано дійсне y . Обчислити $ab-2\sin(a-b)+\operatorname{ctg}(ab-8)$, де

$$a = \ln \left| (y - \sqrt{|x|}) \left(x - \frac{y}{z + x^2/4} \right) \right|, \quad b = x - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^5}{5!}.$$

10) Дано дійсні числа a, b, c . Обчислити t -суму $t = \frac{1 + \min(ac, cb)}{\max(a, c) + \max(a, b)}$.

11) Для заданих дійсних x і y обчислити $g(3, y) * 4 + g(5 + x, 4 - y) + g(3.2, y - 2)$,

$$\text{де } g(a, b) = \frac{2 \cos(a - \frac{\pi}{6})}{\frac{1}{2} + \sin^2 b}$$

12) Для заданих дійсних a і b обчислити $g(a^2, b) + g(a - b, b - a) + g(2, b - 4)$,

$$\text{де } g(x, y) = \cos^2(\arctg \frac{1}{x}) + y$$

13) Для заданих дійсних x і y обчислити $f(x^2, y) + f(x - y, 1 + y) + f(1, y)$,

$$\text{де } f(a, b) = \frac{\sqrt{|a - 1|} - |b|}{1 + a^2 + b}$$

14) Для заданих дійсних s і t обчислити $g(1.2, s) + g(t, s) - g(2s - 1, st)$,

$$\text{де } g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 4}$$

15) Для заданих дійсних s і t обчислити $g(t, -2s, 1.17) + g(2.2, t, s - t)$,

$$\text{де } g(a, b, c) = \frac{2a - b - \sin(c)}{5 + |c|}$$

16) Обчислити $g(a^2, b) + g(a - b, b - a) + g(2, b - 4)$, де

$$g(a, b) = \frac{a^2 + b^2}{a^2 + 2ab + 4},$$

$$a = (1 + y) \frac{x + y/(x^2 + 4)}{e^{-x^2} + 1/(x^2 + 4)}, \quad b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{x^4/2 + \sin^2 z};$$

17) Обчислити z -суму значень функцій

$$z = f(\sin \alpha, a) + f(\cos \alpha, a) + f(\sin^2 \alpha, a - 1) + f(\sin \alpha - \cos \alpha, a^2 - 1) + f(\sin^2 \alpha - 1, \cos \alpha + a),$$

де

$$f(u, t) = \begin{cases} u + \sin(t), & \text{якщо } u > 0; \\ u + t, & \text{якщо } u \leq 0. \end{cases}$$

18) Обчислити суму z -значень функцій $z = f(\sqrt{|x|}, y) + f(a, b) + f(\sqrt{|x|} + 1, -y) + f(|x| - |y|, x) + f(x + y, a + b)$,

$$\text{де } f(u,t) = \begin{cases} u + 2t, & \text{якщо } u \geq 0; \\ u + t, & \text{якщо } u \leq -1; \\ u^2 - 2t + 1, & \text{якщо } -1 < u < 0. \end{cases}$$

19) Обчислити z-суму значень функцій

$$z = f(\sin(x) + \cos(y), x+y) + f(\sin(x), \cos(y)) + f(x-y, x) + (\sin^2(x) - 2, a) + f(a+3, b+1),$$

$$\text{де } f(u,t) = \begin{cases} u + t, & \text{якщо } u > 1; \\ u - t, & \text{якщо } 0 \leq u \leq 1; \\ t - u, & \text{якщо } u < 0. \end{cases}$$

20) Дано дійсні числа x, y, a, b . Обчислити суму функцій:

$$r = f(\sin(x), \cos(x)) + f(x-y, y^3+2x) - f(a^2+b^2, b^2+1), \text{ де функція } f \text{ має вигляд}$$

$$f(u,t) = \begin{cases} u^3 - 2u + t, & \text{якщо } u \leq 0 \\ u^5 - 6t, & \text{якщо } 0 < u < 3 \\ u + 4t^2, & \text{якщо } u \geq 3 \end{cases}$$

Завдання 2

- 1) Напишіть функцію, яка приймає час як три цілих аргументи (години, хвилини і секунди) і повертає кількість секунд, що минули з часу, коли годинник востаннє показав 12. Використайте цю функцію для обчислення інтервалу часу в секундах між двома моментами, що знаходяться усередині дванадцятигодинного циклу.
- 2) Кажуть, що ціле число є досконалим числом, якщо його співмножники, включаючи 1 (але не саме число) в сумі дають це число. Наприклад, 6 — це досконале число, тому що $6 = 1 + 2 + 3$. Напишіть функцію `perfect`, яка визначає, чи є параметр `number` досконалим числом. Використайте цю функцію в програмі, яка визначає і друкує всі досконалі числа в діапазоні від 1 до 1000. Надрукуйте співмножники кожного досконалого числа, щоб переконатися, що число дійсно досконале. Дослідіть потужність вашого комп'ютера перевіркою чисел, набагато більших за 1000.
- 3) Дані натуральне число n і цілі числа a_1, a_2, \dots, a_n . Знайти кількість чисел a_i ($i = 1, 2, \dots, n$), що є степенями п'ятірки. (Реалізувати функцію, що дозволяє визначати степені п'ятірки).
- 4) Напишіть програму, яка грає в гру «Угадай число» у такий спосіб: ваша програма вибирає випадкове число, яке має бути відгадане, у діапазоні від 1 до 1000. Потім програма друкує:

*Моє число між 1 і 1000.
Ви можете його відгадати?
Будь ласка, надрукуйте ваш перший здогад.*

Потім гравець друкує свій перший здогад. Програма відповідає одним із наступних варіантів:

1. *Відмінно! Ви відгадали число!
Хотіли б ви зіграти ще раз (т або н)?*
2. *Занадто мало. Спробуйте знову.*
3. *Занадто багато. Спробуйте знову.*

Якщо здогад гравця неправильний, ваша програма повинна працювати циклічно до одержання вірної відповіді. Програма повинна говорити гравцю Занадто мало або Занадто багато, щоб

допомогти йому угадати правильну відповідь. Зауваження: техніка пошуку, використана в цьому завданні, називається двійковим пошуком.

- 5) Реалізуйте програму для роботи зі звичайними дробами: операції додавання, віднімання і множення. Результат вивести у вигляді звичайного дробу у скороченій формі.
- 6) Найбільший спільний дільник двох цілих чисел — це найбільше ціле, на яке без остачі ділиться кожне з двох чисел. Напишіть функцію `pod`, яка повертає найбільший спільний дільник двох цілих чисел.
- 7) Чотирикутник заданий координатами своїх вершин. Знайти периметр і площу чотирикутника.
- 8) Трикутник заданий координатами своїх вершин. Знайти периметр, площу трикутника і довжини його медіан.
- 9) Дано парне число $n > 2$. Перевірити для всіх парних чисел з проміжку $(2, n)$ гіпотезу Гольдбаха (Довільне парне число n , більше від 2, можна представити у вигляді суми двох простих чисел). Використати процедуру для визначення, чи є число простим.
- 10) Знайти площу шестикутника, сторони якого дорівнюють a, b, c, d, e, f і діагоналі, які розбивають шестикутник на чотири трикутники, відповідно дорівнюють 4, 4.5, 6.
- 11) Чотирикутник заданий координатами своїх вершин. Знайти периметр і довжину діагоналей чотирикутника.
- 12) За стоянку тривалістю до трьох годин паркувальний гараж бере плату мінімум \$2.00. У випадку стоянки більше трьох годин гараж додатково бере \$0.50 за кожну повну або неповну годину понад три години. Максимальна плата за добу складає \$10.00. Допустимо, що ніхто не паркується більше, ніж один раз на добу.

Напишіть програму розрахунку і друку оплати за паркування для кожного з трьох клієнтів, які паркували свої автомобілі вчора в цьому гаражі. Тривалість паркування для кожного клієнта вводиться з клавіатури.

Програма повинна використовувати функцію `calculateCharges`, щоб визначати оплату для кожного клієнта. Результати роботи повинні зображатися в наступному форматі:

| Автомобіль | Години | Оплата |
|------------|--------|--------|
| 1 | 1.5 | 2.00 |
| 2 | 4.0 | 2.50 |
| 3 | 24.0 | 10.00 |
| Разом | 29,5 | 14,5 |

- 13) Напишіть програму, що моделює кидання монети. Для кожного кидка монети програма повинна друкувати Орел або Решка. Промодельюйте за допомогою цієї програми кидання 100 разів і підрахуйте, скільки разів з'явиться кожна сторона монети. Надрукуйте результати. Програма повинна викликати окрему функцію `flip`, яка не приймає ніяких аргументів і повертає 0 для Орла і 1 для Решки. Зауваження: якщо програма дійсно моделює кидання монети, кожна сторона монети повинна з'являтися приблизно в половині випадків.
- 14) Послідовність чисел Фібоначчі 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... починається з 1 і 1 і має ту властивість, що кожен наступний елемент є сумою двох попередніх елементів. Напишіть нерекурсивну функцію `fibonacci(n)`, що обчислює n -е число Фібоначчі. Визначте найбільше число Фібоначчі, яке може бути надруковане у вашій системі.
- 15) Дано натуральне число n . Знайти всі менші за n числа Мерсена. Число Мерсена - це просте число, представлене у вигляді $M_p = 2^p - 1$, де p - також просте число.
- 16) Компанія хоче передавати дані по телефону, але вона занепокоєна можливістю телефонного перехвату. Всі дані, що передаються, є чотирьохзначними цілими числами. Компанія попросила Вас написати програму, яка повинна шифрувати ці дані так, щоб вони могли передаватися з більшою безпекою. Ваша програма повинна читати цілі чотирьохзначні числа і шифрувати їх наступним чином: замінити кожну цифру значенням остачі від ділення: (сума:

ця цифра + 7) % 10, міняти місцями першу цифру з третьою і другу з четвертою, надрукувати зашифроване ціле. Напишіть функції шифрування і дешифрування інформації.

- 17)** Натуральне число називається досконалим, якщо воно дорівнює сумі всіх своїх дільників, за виключенням самого себе. Дано натуральне число n . Отримати всі досконалі числа менші за n .
- 18)** Два натуральні числа називають дружніми, якщо кожне з них дорівнює сумі всіх дільників іншого, окрім самого цього числа. Знайти всі пари дружніх чисел, що належать заданому діапазону.
- 19)** Напишіть програму, яка допоможе слухачам початкової школи вивчити таблицю множення. Використайте `rand` для вибірки двох додатних однорозрядних цілих чисел. Програма повинна друкувати питання типу Скільки буде $6 * 7$? Потім учень друкує відповідь. Ваша програма перевіряє цю відповідь. Якщо вона правильна, надрукуйте «Дуже добре!» і потім задайте наступне питання на множення. Якщо відповідь неправильна, виведіть «Неправильно. Повторіть, будь ласка, знову» і потім задавайте те саме питання повторно до одержання правильної відповіді.

Модифікуйте програму так, щоб для кожної правильної або неправильної відповіді друкувалися різноманітні коментарі типу:

Відгуки на правильні відповіді:

Дуже добре! Відмінно! Чудесна робота! Продовжуйте працювати так само добре!

Відгуки на неправильні відповіді:

*Ні. Спробуйте, будь ласка, знову. Невірно. Спробуйте ще раз. Не опускайте руки!
Ні. Продовжуйте ваші спроби.*

Використовуючи генератор випадкових чисел для вибору чисел від 1 до 4, вибирайте відповідну репліку для кожної відповіді. Використовуйте структуру `switch` для представлення відгуку.

- 20)** Визначити функцію, зворотну до факторіалу. Наприклад, з клавіатури введено $M=24$. Функція повинна повернути 4, так як $4!=24$. Написати демонстраційну програму, яка перевірятиме чи введене з клавіатури число є факторіалом деякого числа n .

Завдання 3

- 1)** Обчислити значення n перших членів послідовності чисел Фібоначчі, якщо для обчислення i -того члена послідовності існує така залежність:

$$f(i) = \begin{cases} 0, & \text{якщо } i = 0; \\ 1, & \text{якщо } i = 1; \\ f(i-1) + f(i-2), & \text{якщо } i > 1. \end{cases}$$

- 2)** Обчислити площу прямокутника, розміром $m \times n$, скориставшись залежністю:

$$S(n, m) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } n = m = 1; \\ S(n-1, m) + 1, & \text{якщо } n > 1; \\ S(n, m-1) + 1, & \text{якщо } m > 1. \end{cases}$$

- 3)** Обчислити значення функції Акермана для двох невід'ємних цілих чисел m і n , де:

$$A(n, m) = \begin{cases} m + 1, & \text{якщо } n = 0; \\ A(n - 1, 1), & \text{якщо } n \neq 0, m = 0; \\ A(n - 1, A(n, m - 1)), & \text{якщо } n > 0, m > 0. \end{cases}$$

Знайти одну пару значень, при яких виникає переповнення стеку.

- 4)** Обчислити число комбінацій з n різних елементів по m .
- 5)** Знайти найбільший спільний дільник двох натуральних чисел A і B ($A > 0$; $B \geq 0$; $A > B$) за алгоритмом Евкліда:

$$НСД(A, B) = \begin{cases} A, & \text{якщо } B = 0; \\ НСД(B, R), & \text{якщо } B \geq 0. \end{cases}$$

де R – остача від ділення A на B .

- 6)** Написати рекурсивну програму виведення на екран наступної картини:

| | |
|------------------|------------|
| 1111111111111111 | (16 разів) |
| 222222222222 | (12 разів) |
| 33333333 | (8 разів) |
| 4444 | (4 рази) |
| 33333333 | (8 разів) |
| 222222222222 | (12 разів) |
| 1111111111111111 | (16 разів) |

- 7)** Написати програму, яка вводить з клавіатури пару чисел a і b до того часу, поки $a \neq 0$ або $b \neq 0$. Для кожної пари чисел обчислити середнє гармонічне цих чисел за формулою:

$$\text{середнє гармонічне} = 2 \cdot a \cdot b / (a + b).$$

- 8)** У деяких мовах програмування (наприклад, в Паскалі) не передбачена операція піднесення до степеня. Написати рекурсивну функцію для обчислення степеня n дійсного числа a (n — натуральне число).
- 9)** Написати рекурсивну функцію обчислення суми цифр натурального числа.
- 10)** Написати рекурсивну функцію обчислення кількості цифр натурального числа.
- 11)** Дані перший член і різниця арифметичної прогресії. Написати рекурсивну функцію для знаходження: а) n -го члена прогресії; б) суми n перших членів прогресії.
- 12)** Дані перший член і знаменник геометричної прогресії. Написати рекурсивну функцію: а) знаходження її n -го члена; б) знаходження суми n перших членів прогресії.
- 13)** Написати рекурсивну процедуру для введення з клавіатури послідовності чисел і виведення її на екран у зворотному порядку (закінчення послідовності — при введенні нуля).
- 14)** Написати рекурсивну процедуру переведення натурального числа з десяткової системи числення в двійкову.
- 15)** Написати рекурсивну процедуру переведення натурального числа з десяткової системи числення в N -у. Значення N в основній програмі вводиться з клавіатури ($2 < N < 16$).
- 16)** Написати рекурсивну функцію, що визначає, чи є задане натуральне число простим.
- 17)** Дано n натуральних чисел. Знайти їх найбільший спільний дільник, використовуючи алгоритм Евкліда і враховуючи, що $\text{НОД}(a, b, c) = \text{НОД}(\text{НОД}(a, b), c)$. (Визначити функцію для обчислення найбільшого спільного дільника двох натуральних чисел, використовуючи алгоритм Евкліда – див. варіант 10 цього завд.)

- 18)** Дата деякого дня характеризується трьома натуральними числами: g (рік), m (порядковий номер місяця) і n (число). По заданих g , n , m визначити: а) дату попереднього дня; б) дату наступного дня. Визначити функцію, що обчислює кількість днів в тому або іншому місяці.
- 19)** Дано натуральне число N . Виведіть всі його цифри по одній, у звичайному порядку, розділяючи їх пропусками або новими рядками. При вирішенні цього завдання не можна використовувати рядки, списки, масиви і цикли. Дозволена тільки рекурсія і цілочисельна арифметика.
- 20)** Розклад на множники. Дано натуральне число $n > 1$. Виведіть всі прості множники цього числа в порядку неспадання з урахуванням кратності.

Завдання 4

Використовуючи перевантаження, написати функцію для виконання дій, залежно від варіанту, для наступних типів даних `float`, `int`, `double`, `long`:

- 1)** обчислення суми двох чисел;
- 2)** обчислення різниці квадратів двох чисел;
- 3)** обчислення добутку трьох чисел;

- 4)** визначення максимального з трьох чисел;
- 5)** порівняння трьох чисел;
- 6)** виведення на екран довжини типу змінної (враховуючи модифікатори);
- 7)** обчислення площі трикутника.
- 8)** обчислення периметра трикутника.

Використовуючи перевантаження, написати функцію для виконання дій, залежно від варіанту, для різної кількості параметрів:

- 9)** Додавання квадратів двох, трьох, чотирьох дійсних чисел.
- 10)** Додавання подвоєних добутків двох, трьох, чотирьох дійсних чисел.
- 11)** Знаходження мінімуму двох, трьох, чотирьох цілих чисел.
- 12)** Знаходження максимуму двох, трьох, чотирьох цілих чисел.
- 13)** Обчислення середнє арифметичне двох, трьох, чотирьох цілих чисел.
- 14)** Обчислення середнє геометричне двох, трьох, чотирьох дійсних чисел.
- 15)** Підрахунок суми цифр двох, трьох, чотирьох цілих чисел.
- 16)** Підрахунок добутку цифр двох, трьох, чотирьох цілих чисел.
- 17)** Знаходження периметра трикутника, чотирикутника, квадрата.
- 18)** Обчислення площі квадрата, круга, трикутника.
- 19)** Обчислення об'єму куба, паралелепіпеда, піраміди.
- 20)** Обчислення площі бічної поверхні куба, циліндра, прямокутного паралелепіпеда.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

- 1.** Пояснити призначення прототипу функції.
- 2.** Який зв'язок між параметрами функції і аргументами?
- 3.** Вкажіть особливості опису рекурсивних функцій.
- 4.** Які змінні називаються глобальними?
- 5.** Яка відмінність між глобальними і локальними змінними?
- 6.** Охарактеризуйте математичні функції.
- 7.** В якому випадку прототип функції у програмі не обов'язковий?
- 8.** Де можна розміщувати описи функцій?
- 9.** Сформулюйте правила приведення типів даних.
- 10.** Які ви знаєте класи пам'яті?

лабораторна робота №5

Застосування динамічних змінних до рішення задач

Мета

- отримання навичок роботи зі змінними типу посилання і вказівниками
- вивчення механізму передачі параметрів у функцію по посиланню і через вказівник
- розуміння різниці між передачею параметрів по посиланню, по значенню і через вказівник

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Скласти програму (програми) для розв'язання задачі відповідно до варіанту, використавши функцію (функції) з параметрами змінними, параметрами-вказівниками і параметрами-посиланнями. При можливості, тип результату функції задати як вказівник. Завдання, текст програми і результати її виконання відобразити у звіті (Word-документ).
- 3) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- 1) Знайти розміри всіх трикутників, площа яких дорівнює заданому натуральному числу і сторони яких є також цілими числами. При цьому варіанти, які отримуються перестановкою сторін, вважати різними.
- 2) Вивести усі щасливі чотиризначні числа по сім у рядку. Скільки є таких чисел?
- 3) Визначити всі прості числа з проміжку [a,b].
- 4) Визначити всі числа, що належать проміжку [a,b], сума цифр яких є простим числом.
- 5) Відомо, що будь-яке натуральне число можна представити у вигляді суми не більше ніж чотирьох квадратів натуральних чисел або, що те ж саме, у вигляді суми чотирьох квадратів невід'ємних цілих чисел (теорема [?] Лагранж[Лагранжа[/?]]). Дано натуральне n ; вказати такі невід'ємні x, y, z, t , що
$$n = x^2 + y^2 + z^2 + t^2.$$

Напишіть функцію perfect, яка визначає, чи є параметр number досконалим числом. Використайте цю функцію в програмі, яка визначає і друкує всі досконалі числа в діапазоні (1 до 1000).

Надрукуйте співмножники кожного досконалого числа, щоб переконатися, що число дійсно досконале. Дослідіть потужність вашого комп'ютера перевіркою чисел, набагато більших за 1000.

- 6) Дано натуральне двохзначне число N . Знайти і вивести всі числа з інтервалу від 1 до $N-1$, для яких добуток всіх цифр співпадає з сумою цифр цього числа. Якщо таких чисел немає, то вивести відповідне повідомлення. Наприклад, $N=44$. Числа: 18,24.
- 7) Дано натуральне число n . Знайти всі менші за n числа Мерсенна.
- 8) Дано натуральне число n . Отримати всі прості дільники цього числа.
- 9) Дано число a . Знайти найближче до нього просте число зліва чи справа.
- 10) Знайти всі пари дружніх чисел, що належать діапазону (200,300).
- 11) Дано натуральне число N . Виведіть всі його цифри по одній, у звичайному порядку, розділяючи їх пропусками або новими рядками. При вирішенні цього завдання не можна використовувати рядки, списки, масиви і цикли. Дозволена тільки рекурсія і цілочисельна арифметика.
- 12) Розклад на множники. Дано натуральне число $n > 1$. Виведіть всі прості множники цього числа в порядку неспадання з урахуванням кратності.
- 13) Інверсія числа. Дано число n , десятковий запис якого не містить нулів. Отримайте число, записане тими ж цифрами, але у зворотному порядку. При вирішенні цього завдання не можна використовувати цикли, рядки, списки, масиви, дозволяється тільки рекурсія і цілочисельна арифметика. Функція повинна повертати ціле число, що є результатом роботи програми, виводити число по одній цифрі не можна.
- 14) Для двох натуральних чисел P і Q , менших за 1000000, напишіть програму, яка визначає, чи числа є взаємнопростими (не мають спільних дільників, крім 1).
- 15) З клавіатури вводиться десяткове число M і основа системи числення від 2 до 9. Напишіть програму, яка переводить число M у задану систему числення.
- 16) Знайти цілі числа, які при піднесенні до квадрату, куба чи 4-го степеню дають паліндром.
- 17) Компанія хоче передавати дані по телефону, але вона занепокоєна можливістю телефонного перехвату. Всі дані, що передаються, є чотирьохзначними цілими числами. Компанія попросила Вас написати програму, яка повинна шифрувати ці дані так, щоб вони могли передаватись з більшою безпекою. Ваша програма повинна читати цілі чотирьохзначні числа і шифрувати їх наступним чином: заміняти кожну цифру значенням остачі від ділення: (сума: ця цифра + 7) % 10, міняти місцями першу цифру з третьою і другу з четвертою, надрукувати зашифроване ціле.

Напишіть окрему функцію, яка вводила би зашифровані чотирьохзначні цілі і дешифрувала їх, одержуючи початкові значення чисел.
- 18) Розкласти задане число на прості множники.
- 19) Скласти програму для перевірки твердження «Результатами обчислень за формулою $x^2 + x + 17$ при $0 \leq x \leq 15$ є прості числа».

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Вказівник: поняття, оголошення, ініціалізація, приклад використання.
2. Операції над вказівниками.
3. Арифметика з вказівниками. Проблеми, пов'язані з вказівниками.
4. Посилання: поняття, оголошення, ініціалізація, приклад використання.
5. Параметри-посилання. Функції, що повертають значення типу посилання.
6. Використання вказівників у функціях.
7. Основні відомості про вказівники: поняття вказівника, оголошення, ініціалізація.

лабораторна робота №6

Одновимірні, двохвимірні масиви

Мета

- ознайомитись зі структурою масивів даних
- навчитись оголошувати масив, ініціалізувати елементи масиву при оголошенні, посилатись на окремі елементи масиву
- навчитись передавати масиви в якості параметрів функції
- отримати навички в написанні програм з використанням масивів
- навчитись оголошувати багатомірні масиви і маніпулювати ними

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Кожен варіант індивідуальної роботи містить 2 завдання. Скласти програму для розв'язання задач відповідно до варіанту, реалізувати їх на ПК. Програма – це набір функцій з параметрами-масивами, кожна з яких виконує один завершений алгоритм.
- 3) Завдання, тексти програм і результати тестування програм відобразити у звіті (Word-документ).
- 4) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

ВАРІАНТ 1

- 1) Одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму від'ємних елементів масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між максимальним і мінімальним елементами.
 - впорядкувати елементи масиву за зростанням.
- 2) Дана прямокутна цілочисельна матриця. Визначити:
 - кількість рядків, які не містять жодного нульового елемента;
 - максимальне із чисел, що зустрічається в заданій матриці більше одного разу.

ВАРІАНТ 2

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму додатних елементів масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між максимальним за модулем і мінімальним за модулем елементами.
 - Впорядкувати елементи масиву за спаданням.
- 2) Дана прямокутна цілочисельна матриця. Визначити кількість стовпців, які не містять жодного нульового елемента. Характеристикою рядка цілочисельної матриці назвемо суму її додатних парних елементів. Переставляючи рядки заданої матриці, розташувати їх у відповідності із зростанням характеристик.

ВАРІАНТ 3

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - суму елементів масиву з непарними індексами;
 - суму елементів масиву, які розташовані між першим і останнім від'ємними елементами.
 - Переставити перші M елементів в кінець масиву (M вводиться з клавіатури, $M < N$).
- 2) Дана прямокутна цілочисельна матриця. Визначити:
 - добуток елементів в тих рядках, які не містять від'ємних елементів;
 - максимум серед сум елементів діагоналей, паралельних головній діагоналі матриці.

ВАРІАНТ 4

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - максимальний елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані до останнього додатного елемента.
 - Видалити з масиву всі елементи, модуль яких знаходиться в інтервалі $[a, b]$. Елементи, які звільняються, в кінці масиву заповнити нулями.
- 2) Дана прямокутна цілочисельна матриця. Визначити:
 - суму елементів в тих стовпцях, які не містять від'ємних елементів;
 - мінімум серед сум модулів елементів діагоналей, паралельних побічній діагоналі матриці.

ВАРІАНТ 5

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - мінімальний елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і останнім додатними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, рівні нулю, а потім -- решта.
- 2) Дана прямокутна цілочисельна матриця. Визначити:
 - суму елементів в тих стовпцях, які містять хоча б один від'ємний елемент;
 - номери рядків і стовпців всіх сідлових точок матриці. Матриця A має сідловий елемент, якщо A_{ij} -- мінімальний елемент в i -ому рядку і максимальний в j -му стовпці.

ВАРІАНТ 6

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
 - номер максимального елемента масиву;
 - добуток елементів масиву, що розташовані між першим і другим нульовими елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в його першій половині розташовувались елементи, що стоять в непарних позиціях, а в другій половині -- елементи, що стоять в парних позиціях.
- 2) Для заданої матриці розміру $N \times N$ знайти таке k , що k -ий рядок матриці співпадає з k -м стовпцем. Знайти суму елементів в тих рядках, які містять хоча б один від'ємний елемент.

ВАРІАНТ 7

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
 - номер мінімального елемента масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і другим від'ємними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, модуль яких не перевищує 10, а потім -- решта.

- 2) Характеристикою стовпця цілочисельної матриці назвемо суму модулів його від'ємних непарних елементів. Переставляючи стовпці заданої матриці, розташувати їх у відповідності із ростом характеристик.

ВАРІАНТ 8

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- максимальний за модулем елемент масиву;
 - суму елементів масиву, що розташовані між першим і другим додатними елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб всі елементи, рівні нулю та одиниці, розташовувались після всіх інших.
- 2) Коефіцієнти системи лінійних рівнянь задані у вигляді прямокутної матриці. За допомогою допустимих перетворень звести матрицю до трикутного вигляду. Знайти кількість рядків, середнє арифметичне елементів яких менше заданої величини.

ВАРІАНТ 9

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
- мінімальний за модулем елемент масиву;
 - суму модулів елементів масиву, розташованих після першого елемента, рівного нулю.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в першій його половині розташовувались елементи, що стоять на парних позиціях, а в другій половині -- елементи, що стоять в непарних позиціях.
- 2) Здійснити циклічний зсув елементів прямокутної матриці на n елементів вправо або вниз (в залежності від введеного режиму).

ВАРІАНТ 10

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- суму індексів додатних елементів;
 - суму модулів елементів, які розташовані після першого додатного елемента.
 - Перетворити масив таким чином, щоб спочатку розташовувались всі елементи, ціла частина яких лежить в інтервалі $[a, b]$, а потім -- решта.
- 2) Впорядкувати рядки цілочисельної прямокутної матриці за зростанням кількості однакових елементів в кожному рядку. Знайти номер першого із стовпців, який не містить жодного від'ємного елемента

ВАРІАНТ 11

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- кількість елементів масиву, рівних нулю;
 - суму елементів масиву, які лежать в діапазоні від A до B .
 - Впорядкувати елементи масиву за спаданням модулів елементів.
- 2) Дана цілочисельна прямокутна матриця. Визначити:
- кількість рядків, які містять хоча б один нульовий елемент;
 - номер стовпця, в якому знаходиться найдовша серія однакових елементів.

ВАРІАНТ 12

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N дійсних елементів, обчислити:
- кількість елементів масиву, більших C ;
 - добуток елементів масиву, що розташовані після мінімального елемента.
 - Впорядкувати елементи масиву за зростанням модулів елементів.
- 2) Дана цілочисельна прямокутна матриця. Визначити:
- кількість від'ємних елементів в тих рядках, які містять хоча б один нульовий елемент;
 - суму модулів елементів, які розташовані після першого додатного елемента.

ВАРІАНТ 13

- 1) В одновимірному масиві, що складається з N цілих елементів, обчислити:
- номер елемента масиву, найближчого до середнього арифметичного його значень;
 - сума елементів масиву, що розташовані між першим від'ємним та другим додатним елементами.
 - Перетворити масив таким чином, щоб в його першій половині розташовувались елементи, що стоять в парних позиціях, а в другій половині -- елементи, що стоять в непарних позиціях.
- 2) Для заданої матриці розміру $N \times N$ знайти такі k та n , що сума елементів k -стовпця матриці співпадає з сумою елементів n -го рядка. Знайти суму елементів в тих рядках, які містять хоча б два ненульових елементи.

ВАРІАНТ 14

- 1) Задана послідовність n дійсних чисел. Обчислити суму чисел, порядкові номери яких є числами Фібоначчі.
- 2) В заданій матриці замінити всі елементи, розташовані вище головної діагоналі, на мінімальний елемент матриці. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення сум елементів рядків.

ВАРІАНТ 15

- 1) У вас є іноземна валюта. Ви хочете обміняти цю суму на грн. Є інформація про вартість купівлі валюти кожним з n банків міста. Виберіть оптимальний варіант обміну валюти.
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент головної діагоналі замінити на максимальний у рядку. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення значень найменших елементів рядків.

ВАРІАНТ 16

- 1) В масиві дійсних чисел знайти максимальне значення серед елементів, розміщених на парних місцях і мінімум серед елементів, розташованих на непарних місцях.
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент головної діагоналі замінити сумою всіх інших елементів цього рядка. Відсортувати (переставити) рядки матриці в порядку зменшення значень найбільших елементів рядків.

ВАРІАНТ 17

- 1) Сформувати масив простих чисел, не більших заданого натурального числа N .
- 2) В двохвимірному масиві кожен елемент побічної діагоналі замінити сумою всіх інших елементів цього рядка. Транспонувати матрицю (поміняти стовпці та рядки місцями), використавши інший масив.

ВАРІАНТ 18

- 1) Сформувати масив простих множників заданого числа.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Повернути її на 90 градусів за годинниковою стрілкою. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. мал. а).

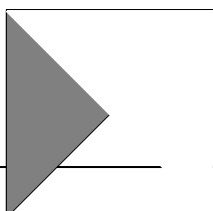
ВАРІАНТ 19

- 1) Секретний замок для сейфу складається з 10 розміщених поруч комірок, в які необхідно вставити гральні кубики. Але сейф відкривається лише тоді, коли в довільних сусідніх комірках сума точок на передніх гранях кубиків не дорівнює 10 (Гральний кубик має на кожній з граней від 1 до 6 точок). Напишіть програму, яка відгадає код замка при умові, що два кубики уже вставлені в комірки.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Дзеркально відбити її елементи відносно побічної діагоналі матриці. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. мал. б).

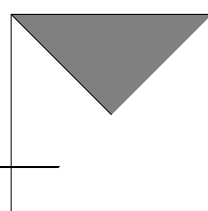
ВАРІАНТ 20

- 1) Кожен сонячний день равлик, що сидить на дереві, піднімається вгору на 2 см, а в кожен похмурий день опускається вниз на 1 см. На початку спостереження равлик знаходиться на A см від землі на B -метровому дереві. Є 30-елементний масив, який містить відомості про те, яким був відповідний день спостереження – сонячним чи похмурым. Написати програму, яка визначає положення равлика до заданого дня спостереження.
- 2) Дано квадратну матрицю порядку m . Дзеркально відбити її елементи відносно вертикальної осі симетрії матриці. Знайти найбільше із значень елементів, розміщених в заштрихованій частині матриці (див. мал. в).

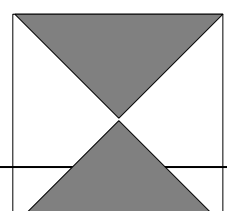
а)



б)



в)



ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

- 1) Дано послідовність із n дійсних чисел. Обчислити суму тих елементів послідовності, номери яких збігаються зі значеннями елементів послідовності; знайти, скільки серед чисел послідовності є відмінних від останнього числа. Перетворити послідовність за наступним правилом:
перший елемент дорівнює першому елементу;
другий - $\max(x_1, x_2)$;
третій - $\max(x_1, x_2, x_3) \dots$
- 2) Дано квадратну матрицю порядку N . Обчислити середнє арифметичне додатних елементів матриці, що розміщені вище головної діагоналі. Знайти стовпець, у якому максимальний елемент є мінімальним у відповідному рядку.
- 3) Дано послідовність із n дійсних чисел. Якщо в результаті заміни від'ємних елементів послідовності їхніми квадратами елементи будуть утворювати неспадну послідовність, то одержати суму елементів вихідної послідовності, у іншому випадку одержати їхній добуток. Поміняти в послідовності місцями найбільший елемент і елемент з номером m .
- 4) Дано квадратну матрицю порядку N . Вивести номери стовпців, що містять тільки від'ємні елементи. Вивести рядок матриці, у якому елемент, що лежить на головній діагоналі, максимальний.
- 5) Дано послідовність із n дійсних чисел. Зсунути всі елементи послідовності циклічно на k позицій вліво.
- 6) Дано матрицю розмірності N на M . Знайти максимальний елемент і рядок, що містить цей елемент, поміняти з першим рядком. Вивести кількість рядків матриці, в яких кількість додатних елементів більша за кількість від'ємних елементів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Поняття масиву. Оголошення і ініціалізація одновимірних масивів.
2. Доступ до елементів масивів.
3. Оголошення і ініціалізація двовимірних масивів. Доступ до елементів масивів.
4. Сортування масивів.
5. Масиви як параметри функцій.
6. Багатовимірні масиви.

лабораторна робота №7

Стрічки

Мета

- формування навичок оголошення і використання масивів рядків
- вивчення механізму використання і опрацювання рядкових даних
- оволодіння практичними навичками складання програм з використанням функцій опрацювання рядкових величин
- засвоєння особливостей використання рядків

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Лабораторна робота містить два завдання. Скласти програму для розв'язання задачі відповідно до вибраного варіанту, реалізувати її на ПК. Передбачити застосування функцій користувача з параметрами - символьними масивами.
- 3) Завдання, текст програми і результати її тестування відобразити у звіті (Word-документ).
- 4) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту лабораторної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ

Зауваження. При рішенні задач не слід застосовувати методи класу String

ВАРІАНТ 1

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість слів, які мають непарну довжину; виводить на екран частоту входження кожної літери; видаляє текст, що розміщено в круглих дужках.
- 2) Дано речення, слова в якому розділені пропусками (одним або декількома). Вивести рядок, що містить ці ж слова (розділені одним пропуском), але розташовані за абеткою.

ВАРІАНТ 2

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка перевіряє, чи співпадає кількість відкритих і закритих дужок у введеному рядку (перевірити для круглих та квадратних дужок); виводить на екран найдовше слово; видаляє всі слова, що складаються тільки з латинських літер.
- 2) Дано рядок довжиною n символів. Групи символів, що розділені пропусками (одним, чи кількома), будемо вважати словами. Знайти слова, що починаються з букви "в" та підрахувати їх кількість.

ВАРІАНТ 3

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Написати програму, яка підраховує кількість різних слів, що входять до заданого тексту; виводить на екран кількість використаних символів; видаляє всі слова, що мають подвоєні літери.
- 2) Дано рядок довжиною n символів, Групи символів, що розділені пропусками (одним, чи кількома), будемо вважати словами. Підрахувати кількість букв a у останньому слові даної послідовності та вивести це слово.

ВАРІАНТ 4

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість слів у тексті; виводить на екран слово, що містить найбільшу кількість голосних літер; видаляє з тексту всі непотрібні пропуски.
- 2) Дано рядок довжиною n символів. Групи символів, що розділені пропусками (одним, чи кількома), будемо вважати словами. Підрахувати кількість слів у даній послідовності.

ВАРІАНТ 5

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість розділових знаків у тексті; виводить всі слова, що мають парну кількість літер; міняє місцями першу і останню літери кожного слова.
- 2) Дано рядок довжиною n символів, серед яких є пропуски. Підрахувати найбільшу кількість пропусків, що йдуть підряд.

ВАРІАНТ 6

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість великих літер у тексті; виводить на екран слова, що мають найменшу кількість літер; видаляє всі слова, що починаються з малої літери.
- 2) Дано рядок довжиною n символів, серед яких є хоча б одна крапка. Перетворити послідовність s_1, s_2, \dots, s_n , знищивши в ній усі коми, що йдуть перед першою крапкою, та замінивши знаком $+$ усі цифри 3, що зустрічаються після першої крапки.

ВАРІАНТ 7

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість чисел у тексті (не цифр, а саме чисел); виводить на екран всі слова, що складаються тільки з латинських літер; видаляє кожне друге слово.
- 2) Дано три рядки: S_1, S_2, S_3 . Замінити в рядку S_1 перше, останнє і всі входження рядка S_2 на S_3 .

ВАРІАНТ 8

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість цифр у тексті; виводить на екран слова, що починаються з приголосних літер; знищує всі слова, які починаються і закінчуються за одну й ту ж літеру.
- 2) Дано рядок довжиною n символів. Виключити з даної послідовності групи символів, розміщених між дужками (). Самі дужки також повинні бути виключені. Передбачається, що всередині кожної пари дужок немає інших дужок.

ВАРІАНТ 9

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість слів у тексті, які закінчуються на голосну літеру; виводить на екран всі слова, довжина яких менша п'яти символів; видаляє всі слова, які містять хоча б одну латинську літеру.
- 2) Дано рядок довжиною n символів. У даній послідовності кожну групу букв `child` замінити на `children`.

ВАРІАНТ 10

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка підраховує кількість слів у тексті, які починаються з голосної літери; виводить на екран всі слова, які містять непарну кількість приголосних літер; видаляє всі числа з тексту.

- 2) Дано рядок довжиною n символів. Визначити кількість входжень у дану послідовність групи букв abc .

ВАРІАНТ 11

- 1) Оптимізатор вихідного коду. Для збільшення / зменшення значення цілочисельної змінної на одиницю в мовах програмування можна використовувати операції додавання / віднімання, а можна - операції інкремент / декремент. Відомо, що операції інкремент / декремент виконуються набагато швидше, ніж додавання/віднімання, тому їх використання привабливіше. Дано масив рядків, що представляє фрагмент тексту програми мовою C. Відомо, що даний фрагмент оперує тільки з цілочисельними змінними. У кожному рядку - одна команда. Замінити всі збільшення (зменшення) на одиницю змінної на інкремент (декремент).
- 2) Дано речення. Зашифрувати його, помістивши спочатку всі символи, розташовані на парних місцях, а потім, у зворотному порядку, усі символи, розташовані на непарних місцях (наприклад, рядок "Програма" перетвориться в "Пормаар").

ВАРІАНТ 12

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка рахує кількість слів у кожному реченні; виводить на екран найдовше речення; видаляє всі слова, передостання літера яких голосна.
- 2) Дано два рядки: S_1 і S_2 . Вилучити з рядка S_1 перший, останній і всі підрядки, що співпадають з S_2 . Якщо таких підрядків нема, то вивести S_1 без змін.

ВАРІАНТ 13

- 1) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка інвертує рядок, подаючи його у зворотному вигляді; підраховує кількість чисел у тексті; видаляє всі слова, що починаються з голосних літер.
- 2) Дано речення, слова в якому розділені пропусками (одним або декількома). Визначити довжину найкоротшого і найдовшого слова.

ВАРІАНТ 14

- 1) Дано речення. Вилучити зайві пропуски.
- 2) Дано рядок, що містить кілька круглих дужок. Якщо дужки розставлені правильно (тобто кожній відкриваючій відповідає одна закриваюча), то вивести число 0. У протилежному випадку вивести або номер позиції, у якій розташована перша помилкова закриваюча дужка, або, якщо закриваючих дужок не вистачає, число -1 .

ВАРІАНТ 15

- 1) Дано рядок. Підрахувати кількість цифр, що містяться в рядку.
- 2) Напишіть програму, що вводиться у вигляді рядка телефонний номер у формі (555) 555-5555. Програма повинна використовувати функцію `strtok` для вилучення у вигляді лексем коду міста (вказується в дужках), перших трьох і останніх чотирьох цифр телефонного номера. Сім цифр телефонного номера повинні поєднуватися в один рядок. Програма повинна перетворювати в `int` рядок коду міста, і в `long` - рядок номера телефону. І код міста, і номер телефону повинні бути надруковані.

ВАРІАНТ 16

- 1) Дано рядок. Вивести коди його першого й останнього символу.
- 2) Використовуйте функцію порівняння рядків, і техніку сортування масивів для написання програми, що розміщує список рядків у алфавітному порядку. Використовуйте назви 10 або 15 міст Вашої місцевості в якості даних для Вашої програми.

ВАРІАНТ 17

- 1) Дано речення. Підрахувати кількість розділових знаків і голосних букв у рядку.
- 2) Дано рядок, що містить повне ім'я файлу, тобто ім'я диска, список каталогів (шлях), власне ім'я і розширення. Виділити з цього рядка ім'я і розширення файла.

ВАРІАНТ 18

- 1) Дано речення, слова в якому розділені пропусками (одним або декількома). Визначити кількість слів, що містять "AAA".
- 2) Дано речення, слова в якому розділені пропусками (одним або декількома). Змінити кожне слово в рядку, вилучивши з нього всі наступні входження першої букви цього слова (кількість пропусків між словами не змінювати).

ВАРІАНТ 19

- 1) Дано рядок, що зображує ціле число. Вивести суму цифр цього числа.
- 2) Дано речення, слова в якому розділені пропусками (одним або декількома). Вивести рядок, що містить ці ж слова, розділені одним пропуском, але розташовані в зворотному порядку.

ВАРІАНТ 20

- 1) Дано рядок. Якщо він є записом цілого числа, то вивести 1; якщо дійсного, то вивести 2; якщо рядок не можна перетворити в число, то вивести 0.
- 2) Дано два рядки: S1 і S2. Перевірити, чи міститься рядок S2 у рядку S1. Якщо так, то вивести номер позиції, починаючи з якої S2 міститься в S1, якщо ні, то вивести 0.

ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

- 1) Дано ціле число. Вивести набір символів, що містить цифри цього числа у звичайному і зворотному порядку.
- 2) Дано рядки S1, S2 і символ C. Перед і після кожного входження символу C у рядок S1 вставити рядок S2.
- 3) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка виводить на екран всі символи, які розташовані після першого символу ":"; підраховує кількість речень, що містять непарну кількість слів; видаляє з тексту всі слова, які розташовані після ком.
- 4) Дано рядок. Підрахувати кількість малих літер, що містяться в рядку.
- 5) Дано два числа: N1 і N2, і два рядки: S1 і S2. Одержати з цих рядків новий рядок, об'єднавши N1 перших символів рядка S1 і N2 останніх символів рядка S2.
- 6) Дано рядок. Підрахувати кількість прописних букв, що містяться в рядку.
- 7) Дано рядок S і число N. Перетворити рядок S у рядок довжини N у такий спосіб: якщо довжина рядка S більша за N, то відкинути перші символи, якщо довжина рядка S менша за N, то в її початок додати символи "." (крапка).
- 8) Дано рядок. Підрахувати кількість цифр, що містяться в рядку.
- 9) Напишіть програму, що вводять у вигляді рядка телефонний номер у формі (555) 555-5555. Програма повинна використовувати функцію strtok для вилучення у вигляді лексем коду міста (вказується в дужках), перших трьох і останніх чотирьох цифр телефонного номера. Сім цифр телефонного номера повинні поєднуватися в один рядок. Програма повинна перетворювати в int рядок коду міста, і в long - рядок номера телефону. І код міста, і номер телефону повинні бути надруковані.
- 10) Дано рядок. Вивести коди його першого й останнього символу.
- 11) Використовуйте функцію порівняння рядків, і техніку сортування масивів для написання програми, що розміщує список рядків у алфавітному порядку. Використовуйте назви 10 або 15 міст Вашої місцевості в якості даних для Вашої програми.
- 12) Дано рядок. Перевірити, яких символів у рядку більше – букв чи цифр.
- 13) Упорядкувати даний масив англійських слів за алфавітом.
- 14) Результати вступних іспитів представлені у вигляді списку з N рядків, у кожному рядку якого записані прізвище студента та відмітки по кожному з M іспитів. Визначити кількість абітурієнтів, що здали вступні іспити тільки на « відмінно ».
- 15) З клавіатури вводиться текстовий рядок. Скласти програму, яка замінює всі великі літери, що входять до тексту на відповідні малі; виводить на екран найдовше слово; видаляє всі слова, що містять непарну кількість приголосних літер.
- 16) Дано число в двійковій системі числення. Перевірити правильність введення цього числа (у його записи повинні бути тільки символи 0 і 1). Якщо число введено невірно, повторити введення. При правильному введенні перевести число в десяткову систему числення.

- 17) З заданої символічної стрічки вибрати ті символи, які зустрічаються в ній тільки один раз, в тому порядку, в якому вони зустрічаються в тексті.
- 18) Статистика. Дано текст. Напишіть програму, яка визначає процентне відношення малих і великих літер до загального числа символів в ньому.
- 19) Тег курсиву. Дано текст, в якому зустрічаються структури `<i>` і `</i>`. Замінити кожне входження `<i>` на `<курсив>`, а кожне входження `</i>` на `<кінець курсиву>`. Зауваження. У програмі слід врахувати, що буква `i` може бути як рядковою, так і прописною.
- 20) Визначити, яка з двох заданих літер у даному тексті трапляється частіше.
- 21) Визначити, чи є заданий текст правильним записом цілого числа (можливо, зі знаком).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Масиви символів в C++. Оголошення і ініціалізація рядків.
2. Функція визначення довжини рядка.
3. Функції копіювання і конкатенації рядків `strcpy()`, `strncpy()`, `strdup()`, `strcat()`, `strncat()`;
4. Функції порівняння рядків `strcmp()`, `stricmp()`, `strncmp()`.
5. Функції перетворення рядків (зміни регістра) `strlwr()`, `strupr()`.
6. Реверс рядків (`strrev()`).
7. Функції пошуку символів `strchr()`, `strrchr()`.
8. Пошук підрядків `strstr()`, `strtok()`.

лабораторна робота №8

Структури та об'єднання

Мета

- оволодіння навичками алгоритмізації програмування користувацьких структур даних

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією).
- 2) Кожен варіант індивідуальної роботи містить 2 завдання.
- 3) Скласти програму для розв'язання задач відповідно до варіанту, реалізувати їх на ПК.
- 4) Завдання, тексти програм і результати тестування програм відобразити у звіті (Word-документ).
- 5) Ознайомитись з контрольними запитаннями та знати на них відповіді під час захисту індивідуальної роботи.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Завдання 1

Варіант 1

Описати структуру з ім'ям FIRMA, що містить наступні поля:

- NAME – прізвище працівника,
- GENDER – стать,
- PLATA – заробітна плата.

Написати програму, що окремими функціями виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних у масив AGENCIJA, що складається з N змінних типу FIRMA;
- впорядкування записів за спаданням розміру заробітної плати;
- виведення на екран інформації про чоловіка, що має найвищу заробітну плату, якщо таких декілька то вивести інформацію про всіх.

Варіант 2

Описати структуру з ім'ям NOTE, яка містить наступні поля:

- NAME - прізвище, ім'я;
- TEL - номер телефону;
- BDAY - день народження (масив із трьох чисел).

Написати програму, що окремими функціями виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив BLOCKNOTE, що складається з N змінних типу NOTE;
- впорядкування записів за зростанням дат днів народження;
- виведення на екран інформації про людей, чиї дні народження припадають на місяць, значення якого введено з клавіатури; якщо таких людей немає, то вивести відповідне повідомлення.

Варіант 3

Описати структуру з ім'ям SCHOOL, яка містить наступні поля:

- NAME - прізвище та ім'я учня;
- GROUP - номер групи;
- SUBJECT - успішність з п'яти предметів (масив з п'яти елементів).

Написати програму, що окремими функціями виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив LEARNER, що складається з N змінних типу SCHOOL;
- впорядкування записів за алфавітом;
- виведення на екран прізвищ і номерів груп для всіх студентів, що мають хоча б одну оцінку 2; якщо таких студентів немає, то вивести відповідне повідомлення.

Варіант 4

Описати структуру з ім'ям AEROFLOT, яка містить наступні поля:

- CITY - назва населеного пункту призначення;
- NUM - номер рейса;
- TYPE - тип літака.

Написати програму, що окремими функціями реалізовує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив AIR, що складається з N змінних типу AEROFLOT;
- впорядкування записів за зростанням номеру рейсу;
- виведення на екран номерів рейсів і типів літаків, що вилетіли в пункт призначення, назва якого співпала з назвою, введеною з клавіатури; якщо таких рейсів немає, то вивести відповідне повідомлення.

Варіант 5

Описати структуру з ім'ям SKLAD, яка містить наступні поля:

- NAME - назва товару;
- TYPE - одиниця виміру товару;
- QUANTITY - кількість одиниць товару;
- COST - ціна одиниці товару;

Написати програму, що окремими функціями виконує наступні дії:

- введення з клавіатури даних в масив SHOP, що складається з N змінних типу SKLAD;
- впорядкування записів за назвами товару;
- виведення на екран інформації про товар, його кількість, ціну одиниці та обчислену загальну суму на складі, назва якого вводиться з клавіатури; якщо такого немає, то вивести відповідне повідомлення.

Варіант 6

Скласти програму, яка підводить підсумки Олімпійських ігор. Користувач вводить кількість золотих, срібних та бронзових нагород, отриманих кожною командою. В результаті має бути

підрахована загальна кількість нагород та відповідна кількість балів (коефіцієнти нарахування вводять користувач). Вивід інформації здійснити у вигляді впорядкованого списку згідно з набраною кількістю балів.

Варіант 7

Задано відомості про автомобілі: марка, номер, прізвище власника, пробіг (км) і дата останнього техогляду (число, місяць, рік). Вивести на друк інформацію про власників автомобілів, що пройшли техогляд вчасно (техогляд проводиться один раз у два роки). Вивід інформації здійснити у вигляді впорядкованого списку за алфавітом (прізвище власника).

Варіант 8

Задано відомості про кубики: розмір кубика (довжина ребра), колір (червоний, жовтий, зелений або синій), матеріал (дерев'яний, металевий, картонний). Видати на друк:

- кількість кубиків кожного кольору і їхній сумарний об'єм;
- кількість дерев'яних кубиків з ребром 3 см;
- кількість металевих кубиків з ребром більше 5 см;
- Відсортувати записи за їх довжиною ребра.

Варіант 9

Відомі дані про 16 співробітників фірми: прізвище, вік і відношення до військової служби (військовозобов'язаний чи ні). Визначити:

- прізвище наймолодшої за віком людини серед військовозобов'язаних (вважати, що такий є і він єдиний);
- прізвища найстарших за віком людей серед військовозобов'язаних і серед невійськовозобов'язаних (вважати, що такі є і вони єдині у своїй групі).
- Відсортувати записи за прізвищем.

Варіант 10

Відомий зріст кожного з 25 учнів класу. Жодна пара учнів не має однакового зросту.

- Визначити прізвища найвищого і найнижчого учнів класу.
- Визначити прізвища двох учнів, які є найвищими, без урахування дійсно найвищого учня класу.
- Вивести прізвища учнів в порядку зростання їх зросту.

Варіант 11

На початку навчального року в клас надійшов новий учень (відомо, що його зріст не співпадає зі зростом жодного з учнів класу, перевищує ріст найнижчого учня і менший за зріст найвищого).

- Вивести прізвища всіх учнів, зріст яких менший за зріст новенького.
- Визначити прізвище учня, після якого слід записати прізвище новенького, щоб впорядкованість збереглася.

Варіант 12

IS hear.dat. Структура: номер виробу, найменування виробу, кількість виробів, ціна 1 виробу, вартість.

- Вивести загальну вартість всіх виробів, що зберігаються на складі.
- Знайти виріб з найбільшою ціною.
- Видати список виробів на складі, найменування яких починається із заданої літери.

Варіант 13

Статистика відвідування сайту за тиждень. Структура: ір адреса, час і назва дня тижня (наприклад, 139.18.150.126 23:12:44 sunday).

- Вивести список ір адрес без повторень.
- Для кожного ір визначити кількість відвідувань за тиждень і найбільш популярний день тижня.
- Визначити найбільш популярний відрізок часу в добі довжиною 1:00 год в цілому для сайту.

Загальне задання для варіантів 14-20:

Описати масив структур для предметної галузі згідно варіанту. Написати програму, яка повинна включати функції для:

- введення і виведення даних масиву структур,
- вибірки інформації за критерієм;
- відомості виводити у відсортованому вигляді згідно заданого поля.

Варіант 14

Графік руху літаків

Номер рейсу

Найменування рейсу

Тип літака

Вартість білетів

Відстань, км

- Вивести інформацію про рейси, що літають на відстань, більшу, ніж задана.
- Впорядкувати записи за номером рейсу.

Варіант 15

Каси авіабілетів

Номер каси

Прізвище касира

Кількість проданих білетів

Сумарна виручка

Дата продаж

- Вивести інформацію про касира з найбільшою сумарною виручкою.
- Впорядкувати записи за датою продаж.

Варіант 16

Характеристики персональних комп'ютерів

Тип процесора

Тактова частота

Обсяг ОП, Мб

Обсяг ЖМД, Мб

Тип монітора

- Вивести інформацію про ПК з однаковим обсягом ОП.
- Впорядкувати записи за типом процесора.

Варіант 17

Міста

Назва

Кількість жителів

Площа, кв.км

Рік заснування

Кількість шкіл

- Вивести інформацію про міста, засновані в одному столітті.
- Впорядкувати записи за кількістю шкіл.

Варіант 18

Легкові автомобілі

Марка

Колір

Вартість

Виробник

Максимальна швидкість

- Вивести інформацію про автомобілі одного кольору.
- Впорядкувати записи за вартістю авто.

Варіант 19

Продажа програмних продуктів

Назва

Фірма - виробник

Вартість

Об'єм, Мб

Кількість на складі

- Вивести інформацію про програмні продукти, вартість яких є найнижчою.
- Впорядкувати записи за фірмою-виробником.

Варіант 20

Музеї

Назва

Призначення

Адреса

Час роботи

Вартість білета

- Вивести інформацію про музеї за вказаним призначенням.
- Впорядкувати записи за адресою.

Завдання 2

Спроекувати і реалізувати програмну систему для обробки відомості (див. варіанти завдань). Програма повинна забезпечувати:

- введення початкових даних відомості з консолі в масив, що складається з декількох екземплярів структури;
- обробку і виведення даних відповідно до варіанта завдання;
- виведення на консоль будь-якого із записів відомості за критерієм збігу значення одного з полів запису з даними запиту, що вводиться з консолі;
- виведення на консоль повідомлення за відсутності інформації, відповідної до критерію відбору.

Зауваження. Варіанти 21-35 мають інше загальне завдання.

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для співробітників, фактична зарплата яких не перевищує значення, введеного з консолі;

- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням фактичної зарплати.

Варіант 1

Відомість витрати палива на автобазах міста:

| № з/п | Автобаза | Витрачено палива (кг) | Кількість автомашин | Середня витрата (кг) |
|-------|----------|--------------------------|---------------------|----------------------|
| 1. 2 | A | T | K | $C = T \setminus K$ |
| | Разом | S1 | S2 | S3 |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для автобаз, витрата палива на яких більше, а кількість автомашин менше відповідних значень, введених з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за убутанням витрати палива.

Варіант 2

Відомість використання машинного часу в обчислювальному центрі:

| № з/п | Кафедра | Використання машинного часу (год.) | | Відхилення від плану | |
|-------|---------|------------------------------------|----------|----------------------|---------------|
| | | за планом | фактично | у годинах | у % |
| 1 | K | P | F | $O1=P-F$ | $O2=O1*100/P$ |
| 2 | | | | | |
| | Разом | Σ | Σ | | |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для кафедр, фактичне використання машинного часу якими перевищує заплановане;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням фактичного використання машинного часу.

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для заводів, де перевитрата електроенергії (у %) більше значення, введеного з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за убутанням відхилення витрат електроенергії (у %).

Варіант 3

Відомість руху матеріалів на складах підприємства за звітний період:

| № з/п | Склад | Рух матеріалів за період, грн. | | | Залишок на кінець періоду |
|-------|-------|--------------------------------|----------|--------|---------------------------|
| | | залишок на початок періоду | отримано | видано | |
| 1 | C | Oс | P | V | $R = O_c + P - V$ |
| 2 | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|-------|----------|----------|----------|----------|
| | Разом | Σ | Σ | Σ | Σ |
|--|-------|----------|----------|----------|----------|

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для всіх складів, де залишки матеріалів на кінець періоду більше значення, введеного з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням залишків матеріалів на кінець періоду.

Варіант 4

Відомість об'єму постачань продукції в натуральному і вартісному виразах:

| № з/п | Продукція | Шифр | Об'єм постачань | Оптова ціна (грн) | Об'єм (грн) |
|-------|-----------|------|-----------------|-------------------|-------------|
| 1. 2 | P | H | V | Z | $O = V Z$ |
| | Разом | | S1 | S2 | S3 |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для видів продукції, об'єм постачання яких у вартісному виразі знаходиться в інтервалі, межі якого вводяться з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням об'єму постачання у вартісному виразі.

Варіант 5

Відомість відвідування занять студентами:

| № з/п | Прізвище | Пропущено годин | | Відхилення від плану | |
|-------|----------|-----------------|----------|----------------------|---------------------|
| | | за планом | фактично | у годинах | у % |
| 1 | F | V | O | $P_r = V O$ | $P_2 = P_r 100 / V$ |
| 2 | | | | | |
| | | | | | |
| | Разом | S1 | S2 | | |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості про студентів, для яких відсоток пропуску занять з неповажних причин не менше значення того, що вводиться з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за убаванням відсотка пропуску занять з неповажних причин.

Варіант 6

Відомість розрахунку середньої вартості перевезення авіапасажирів:

| № з/п | Тип літака | Рейс | Витрати на рейс (грн) | Кількість пасажирів | Середня вартість (грн) |
|-------|------------|------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 1. 2 | T | R | Z | K | $S = Z / K$ |
| | Разом | | S1 | S2 | S3 |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для рейсів, на яких середня вартість перевезення більше значення того, що вводиться з консолі;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням середньої вартості перевезення.

Варіант 7

Відомість обліку часу роботи верстатів підприємства:

| № з/п | Тип станка | Час роботи (год.) | | Відхилення від плану | |
|-------|------------|-------------------|----------|----------------------|--------------------------|
| | | за планом | фактично | у годинах | у % |
| 1. | Z | P | F | $O1=P \cdot F$ | $O2 = O_1 \cdot 100 / P$ |
| | Разом | Σ | Σ | | |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості по верстатах, які простоювали (у %) більше значення того, що вводиться з клавіатури;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням відхилення від плану в %.

Варіант 8

Відомість оплати ремонту обладнання підприємства за звітний період:

| № з/п | Обладнання | Вид ремонту | Вартість комплектуючих | Вартість виконання робіт | Дата оплати ремонту |
|---------------|------------|-------------|------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1. 2. 3 | A | T | C1 | C2 | D |
| | Разом | | Σ | Σ | |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для терміну оплати ремонту не більше або не менше значення того, що вводиться з клавіатури;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за зменшенням дати оплати ремонту.

Варіант 9

Відомість проходження технічного огляду автотранспорту за звітний період:

| № з/п | Автомобіль | Власник | Дата технічного огляду | Дата проходження технічного огляду | Штраф за несвоєчасний технічний огляд |
|---------------------|------------|---------|------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 2. 3. 4 | A | T | D1 | D2 | $C = (D1 - D2) \cdot 10$ |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для дати проходження технічного огляду не більше або не менше значення того, що вводиться з клавіатури;

- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням штрафу.

Варіант 10

Відомість заявок авіабілетів підприємства за звітний період:

| № з/п | Пункт призна-чення | № рейсу | Прізвище пасажира | Дата відправлення | Вартість квитка | Додана вартість |
|---------------------|--------------------|---------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| 1. 2. 3. 4 | А | Т | В | Д | С | $C1 = C \cdot 0,2$ |
| | Разом | | | | Σ | |

Вимоги до програми:

- виведення на консоль сформованої відомості і виписки з відомості для дати відправлення не більше та не менше значення того, що вводиться з клавіатури;
- записи відомостей повинні бути відсортовані за збільшенням дати відправлення.

Вимоги до програми (для варіантів 11-20):

- Заповнити таблицю не менше як 10 записами вихідних даних.
- Обчислити значення необхідних полів (позначених ?) за наведеними у завданні формулами.
- Вивести на екран сформовану відомість.
- Відсортувати таблицю за обчисленим полем. Якщо їх декілька – вибрати за власним бажанням

Варіант 11

Визначення параметрів молекул речовини

- Число Авогадро $N = 6,0 \cdot 10^{26} \text{ к моль}^{-2}$

| Назва Речовини | Об'єм 1 кМоля речовини (м^3) | Маса 1 кМоля речовини (кг) | Розмір молекули (м) | Маса молекули (кг) |
|----------------|---|----------------------------|---------------------|--------------------|
| | V | μ | d | m |
| Вода *** | 0.018 | 18 | ? | ? |

$$d = \sqrt[3]{\frac{V}{N}}; \quad m = \frac{\mu}{N}.$$

Варіант 12

Знаходження залежності прискорення вільного падіння від висоти над поверхнею Землі.

Радіус Землі $R = 6,37 \cdot 10^6 \text{ м}$. Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

| Висота над поверхнею землі (км) | Прискорення вільного падіння |
|---------------------------------|------------------------------|
| h | g_1 |
| 1000 *** | ? |

$$g_1 = g \frac{R^2}{(R + h \cdot 1000)^2}.$$

Варіант 13

Обчислення періоду коливання маятника.

Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

| Довжина маятника (м) | Період коливання маятника |
|----------------------|---------------------------|
| l | T |
| 0,10 *** | ? |

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Варіант 14

Обчислення різниці кількості обертів колеса при зміні температури.

Коефіцієнт лінійного розширення $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ град}^{-1}$

| Діаметр коlesa при тем- пі 0 град | Відстань (км) | Влітку | | Взимку | | Різниця |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | | темпе- ратура | к-сть обертів | темпе- ратура | к-сть обертів | |
| D | S | t_1 | n_1 | t_2 | n_2 | Δn |
| 2 *** | 200 | 30 | ? | -25 | ? | ? |

$$n_1 = \frac{S}{\pi d} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t_1}; \quad n_2 = \frac{S}{\pi d} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t_2}; \quad \Delta n = n_1 - n_2.$$

Варіант 15

Обчислення часу і дальності польоту та висоти підйому тіла, кинутого під кутом до горизонту

Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

| Кут, під яким кинуто тіло | Початкова швидкість тіла | Час польоту | Дальність польоту | Висота підйому |
|------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------------|-------------------|
| α | v | t | S | H |
| 30 *** | 50 | ? | ? | ? |

$$t = \frac{2v \sin \alpha}{g}; \quad S = \frac{v^2}{g} \sin 2\alpha; \quad H = \frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}.$$

Варіант 16

Обчислення сили тиску нафти на бічну поверхню циліндричної цистерни

Густина нафти $\rho = 0,76 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \text{ м/с}^2$

| Висота цистерни (м) | Діаметр цистерни (м) | Сила тиску (Н) |
|---------------------|----------------------|----------------|
| h | d | F |
| 6,5 *** | 3 | ? |

$$F = \frac{\pi \rho g d h^2}{2}.$$

Варіант 17

Обчислення прискорення, з яким повинен бігти по нахиленій дошці хлопчик, щоб дошка залишалась на місці

Прискорення вільного падіння $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

| Кут нахилу площини до горизонту | Маса дошки | Маса хлопчика | Прискорення |
|---------------------------------|------------|---------------|-------------|
| α | m | M | a |
| 0,5 *** | 5 | 25 | ? |

$$a = (1 + \frac{m}{M})g \sin \alpha.$$

Варіант 18

Обчислення зміни об'єму тіла кубічної форми при нагріванні.

Коефіцієнт лінійного розширення $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$.

| Довжина ребра куба (м) | Об'єм куба при $t_0 = 0^\circ C$ (м ³) | Температура нагрівання ($^\circ C$) | Об'єм куба при температурі t (м ³) | Різниця об'ємів |
|------------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------|
| L | V_0 | t | V | $V - V_0$ |
| 5 *** | ? | 65 | ? | ? |

$$V_0 = l^3; \quad V = V_0(1 + 3\alpha t + 3\alpha^2 t^2 + \alpha^3 t^3).$$

Варіант 19

Обчислення ємності плоского конденсатора

Електрична стала $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{м}$.

| Відносна діелектрична проникливість | Плоский конденсатор | | |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------|---------|
| | Площа пластин | Віддаль між пластинами | Ємність |
| ϵ | S | d | C_n |
| 0,02 *** | 0,0035 | 0,00001 | ? |

$$C_n = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d};$$

Варіант 20

Обчислення відстані між електрично зарядженими кульками

Електрична стала $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$.

Відносна діелектрична проникливість $\epsilon = 0,023$.

| Вага кульки (Н) | Довжина нитки (м) | Заряд кульки (К) | Відстань між кульками (м) |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| P | l | q | r |
| 0,02 | 2 | $5 \cdot 10^{-8}$ | ? |
| *** | | | |

$$r = \sqrt[3]{\frac{2lq^2}{4\pi\epsilon\epsilon_0 P}}.$$

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке структура, змінні якого типу може містити структура, коли виділяється пам'ять під структуру?
2. Як оголосити змінну типу структури і ініціалізувати?
3. Коли можна опустити назву структури?
4. Як організувати доступ до елементів структури по імені?
5. Як організувати доступ до елементів структури по адресі?
6. Яка різниця між елементом структури типу масив і масивом структур в плані доступу до елементів?
7. Як можна передати структуру в якості параметра функцій?
8. Що таке перейменування типів?
9. Типи, що задаються переліком
10. Об'єднання. Бітові поля
11. В чому полягає різниця між об'єднанням і структурою?

лабораторна робота №9

Файли

Мета

- засвоєння основних алгоритмів роботи з файлами;
- оволодіння практичними навичками алгоритмізації і програмування текстових файлів послідовного доступу мовою C++
- створення потоків введення – виведення
- використання режимів відкриття файла
- зв'язування потоку з файлом в C++
- створення програм для вибірки інформації з файлів за деякою ознакою

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

- 1) Опрацювати теоретичний матеріал з теми (за літературою і лекцією). Роботу з файлами організувати шляхом використання функцій бібліотеки `stdio`.
- 2) Кожний варіант передбачає виконання двох завдань.
Перше завдання – з теми „Текстові файли”.
Друге завдання – з теми „Бінарні файли”. При реалізації програмної системи необхідно:
 - передбачити можливість заповнення файлу з клавіатури,
 - доповнення файлу новими записами,
 - *редагування записів у файлі,
 - перегляд записів файлу,
 - виконання вибірки згідно завдання.
- 3) Для тестування задачі заготувати файли, що містять різну інформацію.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

ВАРІАНТ 1

- 1) Текстовий файл містить рядок довжиною більше, ніж 255 символи. Вивести на екран рядок, видаливши лишні пропуски. В кожному слові першу букву записати останньою. Результат вивести в інший файл.
- 2) Створити бінарний файл записів з відомостями про експортовані товари: найменування товару, країна - експортер, обсяг у штуках. Визначити країни (в алфавітному порядку), в які екпортується даний товар і загальний обсяг його експорту.

ВАРІАНТ 2

- 1) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Поміняти місцями стовпчики, що містять мінімальний і максимальний добутки елементів.
- 2) Створити бінарний файл записів з відомостями про кількість виробів категорій А, В, С, зібраних робітниками за місяць; кожен запис містить поля: прізвище робітника, назву цеху, кількість виробів, зібраних за місяць. Вважати значення розцінок SA, SB, SC за виконану роботу по збірці одиниці виробу категорій А, В, С відповідно. Визначити загальну кількість виробів категорій А, В, С, зібраних в цеху X.

ВАРІАНТ 3

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу, знаходить найдовше слово і визначити, скільки разів воно зустрілося в тексті.
- 2) У файлі зберігається наступна інформація: назва товару; одиниця виміру товару; сорт товару; кількість одиниць товару; ціна одиниці товару. Вивести інформацію про товар, його кількість, ціну одиниці та обчислену загальну суму на складі; назва товару вводиться з клавіатури, якщо його немає, то вивести відповідне повідомлення.

ВАРІАНТ 4

- 1) Напишіть програму, яка створить новий файл, що містить всі прості числа з заданого файлу.
- 2) Дан файл, що містить відомості про книги: прізвище автора, назва і рік видання. Визначити, чи є книга з заданою назвою. Якщо є, то повідомити прізвище автора та рік видання. Якщо таких книг кілька, то повідомити дані про всі ці книги. Якщо таких книг немає, то вивести відповідне повідомлення.

ВАРІАНТ 5

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран речення, що містять максимальну кількість знаків пунктуації.
- 2) Створити бінарний файл записів з відомостями про кількість виробів, зібраних працівниками цеху за тиждень; кожен запис містить поля: прізвище робітника, кількість виробів, зібраних щодня протягом 5-денного тижня. Визначити дні найвищої продуктивності праці робітників цього цеху

ВАРІАНТ 6

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран тільки речення, що містять введене з клавіатури слово.
- 2) Відомості про автомобіль складаються з його марки, номера і прізвища власника. Дано файл, що містить відомості про автомобілі. Знайти кількість автомобілів кожної марки.

ВАРІАНТ 7

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран тільки рядки, що містять двозначні числа.

- 2) Багаж пасажирів характеризується кількістю речей та загальною вагою речей. інформація про багаж окремого пасажирів являє собою відповідну пару чисел (ціле, дійсне). Вияснити, чи є два пасажирів, багаж яких співпадає за кількістю речей і відрізняється по вазі не більш, ніж на 0,5 кг.

ВАРІАНТ 8

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран спочатку питальні, а потім окличні речення.
- 2) Багаж пасажирів характеризується кількістю речей та загальною вагою речей. Дано файл, який містить інформацію про багаж кількох пасажирів, інформація про багаж окремого пасажирів являє собою відповідну пару чисел (ціле, дійсне). Вияснити, чи є пасажир, багаж якого перевищує багаж інших пасажирів і по кількості речей, і по вазі.

ВАРІАНТ 9

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить його на екран, міняючи місцями кожні два сусідніх слова.
- 2) Дано файл, який містить відомості про іграшки: назва, вартість, вікові межі дітей, для яких іграшка призначена (наприклад від 2 до 5 років). Отримати такі дані: назви найбільш дорогих іграшок (ціна яких відрізняється від ціни найдорожчої іграшки не більше, ніж на 1 грн.).

ВАРІАНТ 10

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран тільки речення, які містять коми.
- 2) Дано файл, який містить відомості про іграшки: назва, вартість, вікові межі дітей, для яких іграшка призначена (наприклад від 2 до 5 років). Отримати такі дані: назви іграшок, ціна яких не перевищує 4 грн. і які підходять дітям 5 років;

ВАРІАНТ 11

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран тільки цитати, тобто речення, взяті в лапки.
- 2) Дано файл, який містить відомості про експортовані товари: назва товару, країна, яка імпортує товар, об'єм партії в штуках, країна, яка експортує. Знайти країни, які імпортують певний товар.

ВАРІАНТ 12

- 1) У файлі testin.txt записана матриця розміром $N * N$. Знайти її визначник. Результат записати в testout.txt.
- 2) Напишіть програму, яка дозволяє знайти в телефонному довіднику (A: \ phone.txt) потрібні відомості. Програма повинна запитувати прізвище людини і виводити його телефон. Якщо в довіднику є люди з однаковими прізвищами, то програма повинна вивести список всіх цих людей.

ВАРІАНТ 13

- 1) Написати програму, яка зчитує текст англійською мовою з файлу і виводить на екран слова тексту, що починаються і закінчуються на голосні літери.
- 2) Відомості про автомобіль складаються з його марки, номеру, кольору та прізвища власника. Дано файл, який містить відомості про кілька автомашин. Знайти номери та власників автомашин певної марки, певного кольору.

ВАРІАНТ 14

- 1) Написати програму, яка зчитує текст з файлу і виводить на екран тільки речення, що починаються з тире, перед яким можуть перебувати тільки пропуски.
- 2) Дано файл, який містить відомості про експортовані товари: назва товару, країна, яка імпортує товар, об'єм партії в штуках, країна, яка експортує. Знайти країни, імпорт яких перевищує експорт.

ВАРІАНТ 15

- 3) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Поміняти місцями перший і останній стовпці.
- 4) У файлі зберігається наступна інформація: назва товару; одиниця виміру товару; кількість одиниць товару; ціна одиниці товару. Вивести інформацію про товар, його кількість, ціну одиниці та обчислену загальну суму на складі; назва товару вводиться з клавіатури, якщо його немає, то вивести відповідне повідомлення.

ВАРІАНТ 16

- 1) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Вказати стовпець (назвати його номер), де максимальна кількість елементів, кратних сумі індексів.
- 2) У файлі знаходяться записи про номери телефонів: № телефону, прізвище і ін., адреса. Напишіть програму, яка:
 - дозаписує дані у файл з перевіркою даних на коректність;
 - вилучає з файлу заданий запис;
 - згідно запиту користувача виводить інформацію про абонентів, прізвище яких починається з заданої букви.

ВАРІАНТ 17

- 1) Створити і протестувати функції, що забезпечують шифрування і дешифрування тексту, записаного в текстовому файлі. Файл містить великі латинські літери і розділові знаки. Для шифрування тексту замінити кожну літеру буквою, наступною за нею за алфавітом через n букв (літери виписані по колу). Результат вивести в інший файл.
- 2) У файлі знаходяться записи про номери телефонів: № телефону, прізвище і ін., адреса.
*Впорядкувати записи за алфавітним порядком прізвищ власників.
Напишіть програму, яка:
 - за запитом користувача виводить на екран інформацію про абонентів, підключених до однієї АТС.
 - за запитом користувача здійснює пошук абонента з вказаним прізвищем.
 - згідно запиту користувача виводить інформацію про абонентів, які проживають на заданій вулиці.

ВАРІАНТ 18

- 1) Дано текстовий файл.
 - Надрукувати всі його рядки, що починаються з літери «Т»;
 - Підрахувати кількість рядків, що містять більше, ніж 30 символів;
 - Переписати в інший файл всі його рядки, що містять в якості фрагменту заданий текст.
- 2) У файлі знаходяться записи про номери телефонів: № телефону, прізвище і ін., адреса.
*Впорядкувати записи за зростанням номерів АТС.
Напишіть програму, яка:
 - здійснює пошук абонента з заданим номером.
 - для кожної АТС виводить відсоток наповненості телефонних номерів.
 - виводить діапазони вільних номерів для кожної АТС.

ВАРІАНТ 19

- 1) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Вказати рядок (назвати його номер), де сума елементів найближча до нуля.

- 2)** У файлі знаходяться записи про номери телефонів: № телефону, прізвище і ін., адреса.
*Впорядкувати записи за зростанням номерів телефонів.

Напишіть програму, яка:

- здійснює пошук інформації про абонента з заданим іменем.
- згідно запиту користувача виводить інформацію про абонентів, що проживають в заданому будинку.
- вивести інформацію про людину, чиє прізвище введене з клавіатури; якщо таких людей немає, то вивести відповідне повідомлення.

ВАРІАНТ 20

- 1)** Дано текстовий файл.

- Переписати в інший файл всі його рядки, останнє слово в яких починається з голосної літери;
- Знайти довжину кожного рядка.
- Надрукувати найдовший рядок. Якщо таких рядків декілька, то надрукувати всі.

- 2)** У файлі знаходиться інформація про книги в бібліотеці: жанр, ПІБ автора, назва, рік видання, кількість сторінок. *Впорядкувати записи за автором.

Напишіть програму, яка:

- виводить інформацію згідно запиту користувача про книги вказаного автора і підраховує їх кількість;
- вилучає з файлу вказаний запис;
- Здійснює пошук книги за частиною її назви.

ДОДАТКОВІ ЗАВДАННЯ

- 1)** Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Замінити всі стовпці на стовпець з мінімальною сумою елементів. Результат вивести в інший файл.

- 2)** У файлі знаходиться інформація про книги в бібліотеці: жанр, ПІБ автора, назва, рік видання, кількість сторінок. *Впорядкувати записи за жанром.

Напишіть програму, яка:

- згідно запиту користувача виводить інформацію про книги, «вік» яких не старший за вказану кількість років і підраховує їх кількість;
- здійснює підрахунок і виведення книг певного жанру;
- визначає книгу з максимальною кількістю сторінок.

- 3)** У файлі знаходиться інформація про книги в бібліотеці: жанр, ПІБ автора, назва, рік видання, кількість сторінок, тираж. *Впорядкувати записи за назвою.

Напишіть програму, яка:

- згідно запиту користувача виводить інформацію про книги, прізвище одного з авторів якої закінчується на вказану букву;
- обчислює, в якому році було випущено максимальну кількість книг;
- визначає книгу, видану найменшим тиражем.

- 4)** Створити бінарний файл записів з відомостями про учнів: прізвище учня, назва класу і букву (наприклад, 4а). Визначити, в яких класах найбільше учнів. Отримати список учнів даного класу (в алфавітному порядку).

- 5)** Дано текстовий файл.

- Надрукувати всі його рядки, друге слово в яких починається з літер «А» або «а»;
- Підрахувати кількість рядків, в яких є 5 букв «і».
- Переписати в інший файл всі його рядки, в яких є більше трьох пропусків.

- 6) Створити бінарний файл записів з відомостями про телефони абонентів: прізвище абонента, рік установки телефону, номер телефону. За заданим прізвищем абонента вивести номери його телефонів. Визначити кількість встановлених телефонів з М-го року.
- 7) Створити бінарний файл записів з відомостями про кількість виробів, зібраних працівниками цеху за тиждень; кожен запис містить поля: прізвище робітника, кількість виробів, зібраних щодня протягом шестиденного тижня. Вивести загальну кількість деталей, зібрану складальником Х за тиждень.
- 8) Є два текстових файли з однаковим числом рядків. З'ясувати, чи їхні рядки збігаються. Якщо ні, то отримати номер першого рядка, в якому знайдено відмінність.
- 9) Створити бінарний файл записів з відомостями про місячну заробітну плату робітників заводу; кожен запис містить поля: прізвище робітника, назву цеху, розмір заробітної плати за місяць. Обчислити загальну суму виплат за місяць по цеху Х, а також середньомісячний заробіток робітників цього цеху.
- 10) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Вивести на екран стовпець з максимальним елементом.
- 11) Створити бінарний файл записів з відомостями про вироби, зібрані робітниками за місяць; кожен запис містить поля: прізвище робітника, назву цеху, кількість виробів, зібраних за місяць. Вивести відомість сумарної кількості виробів, зібраних в кожному цеху.
- 12) Дано текстовий файл, що містить цілі числа. Скопіювати елементи цього файлу в квадратну матрицю розміром $n \times n$ (якщо елементів у файлі бракує, то заповнити решту елементів матриці нулями). Вказати рядок (назвати його номер), де максимальна кількість елементів, кратних сумі індексів.
- 13) Створити бінарний файл записів з відомостями про речовини; кожен запис містить поля: назва речовини, її питома вага, провідність (провідник, напівпровідник, ізолятор). Вивести питомі ваги і назви всіх напівпровідників (в алфавітному порядку). Вибрати дані про провідниках і впорядкувати їх за зменшенням питомих ваг.
- 14) Файл містить наступну інформацію: назва початкового пункту маршруту; назва кінцевого пункту маршруту; номер маршруту; відстань у кілометрах. *Впорядкувати записи файлу за номерами маршрутів. Вивести інформацію про маршрути, які починаються або закінчуються в пункті, назва якого введена з клавіатури; якщо таких маршрутів немає, то вивести відповідне повідомлення.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке файл?
2. Які заголовочні файли повинні бути включені для здійснення введення-виведення файлів у С++?
3. Які ви знаєте типи потоків?
4. Як створити потік?
5. Як зв'язати потік з файлом в С++?
6. Які Ви знаєте режими відкриття файла?
7. Яка різниця між текстовим і бінарним файлом?
8. В чому полягає відмінність між послідовним і прямим доступом до файла?
9. Як перевірити правильність відкриття файла?
10. Як закрити файл?
11. Як оголосити дані файлового типу?
12. Які Ви знаєте функції відкриття і закриття файлу?
13. Функції запису до файлу створення нового файлу, функції читання з файлу.
14. Які кроки необхідно виконати при опрацюванні файлів?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1)** Основи програмування. Курс лекцій для студентів першого рівня вищої освіти за спеціальністю No 121 Інженерія програмного забезпечення. / Петрик О.Ю. Петрик М.Р. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 64 с.
- 2)** Задачи по программированию / Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И.. – Вологда: 2002, 1988. – 224 с. – (М.: Наука).
- 3)** Караванова Т.П. Информатика: основы алгоритмизации та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. для 8-9 кл. із поглибл. вивч. інформатики – К.: Генеза. – 2006.- 286 с.
- 4)** Крячков А.В., Сухинина И.В., Томшин В.К. Программирование на С и С++. Практикум: Учеб. Пособие для вузов/ А.В. Крячков, И.В. Сухинина, В.К. Томшин; Под ред. В.К. Томшина – М.: Горячая линия – Телеком, 2000. – 344 с.
- 5)** Культин Н.Б. С/С++ в примерах.- СПб.: БХВ – Петербург, 2001.-288 с.
- 6)** Айвор Хортон. Visual C++ 2010: полный курс. Изд-во: Диалектика-Вильямс, 2011. – 1216 с.
- 7)** Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на С++. 5-е изд. - М.:ООО„ Бином-Пресс”, 2008г.– 1456с
- 8)** Романов Е.Л. Практикум по программированию на С++: Учебное пособие. СПб: БХВ-Петербург, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 432 с.
- 9)** Златопольский Д.М. Сборник задач по программированию. - 2-е изд. СПб.: БХВ - Петербург, 2007. - 240 с.
- 10)** Прата С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения. 5-е изд. –М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2007 – 1184с.
- 11)** Шилдт Г. Полный справочник по С++. 4-е издание. - М.: Изд.дом «Вильямс», 2006г.–800с.
- 12)** Основи програмування на мовах С та С++ для початківців [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://cppstudio.com/uk/>
- 13)** Довідник по С++ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <https://msdn.microsoft.com/uk-ua/library/3bstk3k5.aspx>
- 14)** Система для проведення дистанційних олімпіад та змагань зі спортивного програмування [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <https://www.e-olymp.com/uk/>
- 15)** Система онлайн-тестування [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://www.quizful.net/category/cpp>
- 16)** IDE Visual C++ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL <https://support.microsoft.com/uk-ua/help/2977003/the-latest-supported-visual-c-downloads>